

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Obchodní centrum s prodejnou potravin – vytápění
a větrání**

**The Shopping Centre with Foodstuff Shop – The
Heating and Ventilation**

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Karel Bajza
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostředí staveb
Specializace:	01 Technická zařízení budov
Téma:	Obchodní centrum s prodejnou potravin – vytápění a větrání The Shopping Centre with Foodstuff Shop – The Heating and Ventilation

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Projekt stavební části:
 - Technická zpráva
 - výkresová část v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění objektu:
 - Technická zpráva
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
 - štítek obálky budovy
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody
 - průkaz energetické náročnosti budovy
 - návrh technické místnosti
 - Výkresová část
4. Ekonomické zhodnocení.
5. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
- Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)
- Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
- Cihlář, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)
- Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)
- Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)
- Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)
- Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)

Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)
 Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)
 Hirš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)
 Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
 TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)
 ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
 ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)
 ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)
 ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)
 ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)
 ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2014)
 ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
 ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
 ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)
 ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)
 ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)
 ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
 ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)
 ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)
 ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
 ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)
 ČSN EN 15726 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Měření v pásmu pobytu osob v klimatizované/větrané místnosti pro hodnocení tepelných a akustických podmínek (2012)
 ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)
 Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
 Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
 Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
 www.tzb-info.cz
 www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí
 a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce.
 Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava č. 7/2015, Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 25.11.2015

.....
Bc. Karel Bajza

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB- TUO.
- было сједнано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было сједнано, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 25.11.2015

.....
Bc. Karel Bajza

Poděkování:

Úvodem bych chtěl poděkovat všem, kteří mi jakkoliv pomohli při tvorbě této diplomové práce, a to zejména Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za odpornou pomoc a cenné rady při tvorbě této diplomové práce.

Anotace

Cílem diplomové práce je návrh obchodního centra s prodejnou potravin v Jasenné. Součástí projektové dokumentace je hospodárný návrh části stavební, vytápění, větrání (chlazení) a řešení přípravy teplé vody.

Navržený objekt má jedno nadzemní podlaží s jedním podlažím podzemním, obdélníkového tvaru s plochou střechou. V celém objektu je navrženo teplovzdušné vytápění. Ohřev teplé vody zajistí zásobník teplé vody, který bude ohříván pomocí CZT.

Klíčová slova: obchodní centrum, teplovzdušné vytápění, chlazení, tepelné ztráty, tepelná zátěž, mikroklima budov, vzduchotechnická zařízení, hluk, teplá voda, expanzní nádoba, pojistný ventil, CZT.

Annotation

The aim of this thesis is the design of the shopping center with a grocery store in Jasenná. Part of project documentation is economical design of the building, heating, ventilation (cooling) and a solution of hot water.

The proposed building has one floor with one floor underground, rectangular shape with a flat roof. The entire building is designed air heating. Hot water provide hot water tank that is heated by district heating.

Key words: the shopping centre, hot-air heating, cooling, heat losses, heat load, microclimate of buildings, air conditioning system, noise, hot water, expansion tank, low-energy building, district heating.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	3
ÚVOD	4
1. A PRŮVODNÍ ZPRÁVA	5
1.1 Identifikační údaje	5
1.1.1 Údaje o stavbě	5
1.1.2 Údaje o stavebníkovi	5
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	5
1.1.4 Seznam vstupních podkladů	5
1.2 Údaje o území	5
1.3 Údaje o stavbě	6
1.4 Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení	9
2. B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	10
2.1 Údaje o území	10
2.2 Celkový popis stavby	12
2.2.1 Účel stavby, základní kapacity funkčních jednotek	12
2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	12
2.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	13
2.2.4 Bezbariérové užívání stavby	13
2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	13
2.2.6 Základní charakteristika objektů	13
2.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	14
2.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	15
2.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	15
2.2.10 Hygienické požadavky na pracovní a komunální prostředí	15
2.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	15
2.3 Připojení na technickou infrastrukturu	15
2.4 Dopravní řešení	15
2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	16
2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	16
2.7 Ochrana obyvatelstva	16
2.8 Zásady organizace výstavby	16
3 C SITUAČNÍ VÝKRESY	19
3.1 Situační výkres širších vztahů	19

3.2	Celkový situační výkres stavby	19
3.3	Koordinační situace	19
3.4	Katastrální situační výkres	19
3.5	Speciální situační výkres	19
4	D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	20
4.1	Architektonicko-stavební řešení	20
4.1.1	Stavebně konstrukční řešení	20
4.1.2	Požárně bezpečnostní řešení	20
4.1.3	Požárně bezpečnostní řešení	25
4.1.4	Technika prostředí staveb – Technická zpráva vzduchotechnika	25
4.1.5	Technika prostředí staveb – Technická zpráva vytápění	34
4.2	Dokumentace technických a technologických zařízení	36
5	E DOKLADOVÁ ČÁST	37
6	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	38
7	ZÁVĚR	41
	SEZNAM TABULEK	42
	SEZNAM OBRÁZKŮ	42
	SEZNAM PŘÍLOH	43
	SEZNAM VÝKRESŮ	44
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	45

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Zn.	Veličina	Základní jednotka
c	měrná tepelná kapacita	[J/kg*K]
d	průměr	[m]
f	frekvence	[Hz]
h	výška	[m]
L	hladina akustického tlaku/výkonu	[dB]
l	délka	[m]
	délka potrubí v úseku	[m]
n	intenzita výměny vzduchu	[h-1]
O	objem	[m3]
Q	tepelný tok	[W]
R	tlakový spád	[Pa/m]
S	plocha	[m2]
T	termodynamická teplota	[K]
t	teplota	[°C]
v	rychlost proudění	[m/s]
V	objemový průtok	[m3/s]
Z	tlaková ztráta	[Pa]
Δ	konečný rozdíl dvou hodnot	[-]
ξ	součinitel vřazeného odporu	[-]
Σ	součet hodnot	[-]
φ	relativní vlhkost vzduchu	[-]

Index	Označení
A	plocha
d	průměr
e	exteriér
i	interiér
L	léto
O	objem
o	odvod vzduchu
p	přívod vzduchu
Z	zima

ÚVOD

Předmětem diplomové práce je objekt obchodního centra s prodejnou potravin v Jasenné. Součástí projektové dokumentace je stavební část, vytápění, větrání (chlazení). Projekt se řídí dle požadovaných předpisů a norem.

Objekt se skládá z jednoho nadzemního podlaží s jedním podzemním podlažím, obdélníkového tvaru s plochou střechou. V podzemní části se nachází strojovny vzduchotechnických zařízení, technická místnost, rozvodna a sociální zázemí pro personál. V nadzemním podlaží je prodejna potravin, prodej obuvi, prodej oděvů, prodej lahůdek,, sociální zázemí pro personál a návštěvníky, chladicí boxy a sklady. Objekt je navržen jako železobetonový monolitický a jako výplňové zdivo je zde z keramických tvárnic Heluz[20], stropy jsou železobetonové monolitické.

Objekt bude vytápěn teplovzdušně pomocí čtyř vzduchotechnických jednotek firmy Remak[45]. Rozvody budou provedeny z pozinkovaného plechu. Ve vzduchotechnické jednotce bude instalován deskový rekuperátor pro zpětné získání tepla. Jednotka bude osazena tlumiči hluku. Dodávka tepla bude zaopatřena z nedalekého centrálního zásobování tepla. O chlazení se starají přímé výparníky použity ve vzduchotechnických jednotkách, které využívají kondenzační jednotku VRF umístěnou na střeše objektu. Pro chlazení chladících boxů jsou navrženy splitové jednotky Zanotti[32]. Sání vzduchu bude umístěno jižní straně fasády a výfuk bude situován na střeše objektu. O dodávku vzduchu do místností se starají výustky od firmy Systemair[47]. Dodávku teplé vody bude zajišťovat zásobník Regulus[35].

Součástí projektu jsou technické zprávy, projektová dokumentace a část výpočtová včetně energetického posudku.

1. A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Identifikační údaje

1.1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Novostavba obchodního centra s prodejnou potravin
- b) Místo stavby: Katastrální území – Jasenná; okres Zlín; p.č 135

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) Jméno: Projekt je určen jako diplomová práce, tudíž nemá konkrétního investora

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) Jméno: Bc. Karel Bajza
- b) Adresa: Jasenná 230, 763 12 Vizovice

1.1.4 Seznam vstupních podkladů

- a) Zadání DP
- b) Náhled do územního plánu
- c) Kopie katastrální mapy
- d) Geologický průzkum
- e) Radonový průzkum
- f) Polohopisné a výškopisné zaměření území

1.2 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Stavení parcela se nachází na okraji obce Jasenná

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební parcela se nenachází v chráněném území, památkové zóně, záplavové oblasti a poddolovaném území

c) Údaje o odtokových poměrech

Nejsou dotčeny stavbou

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Pozemek je zařazen do kategorie – budovy pro obchodní účely

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Neřeší projekt diplomové práce

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Požadavky území budou dodrženy

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky na dotčené orgány jsou zpracovány v projektové dokumentaci a při realizaci budou dodrženy

h) Seznam vyjímek a úlevových řešení

Nejsou stanovena žádná vyjímky a úlevová řešení

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Neřeší projekt diplomové práce

j) Seznam pozemků dotčených prováděním stavby

Katastrální území – Jasenná; okres – Zlín

p.č. 489/2 a 489/9 – orná půda; Roman Kresta, p.č. 885, 886, 887, 888, 889,

890, 900, 901, 902, 903, 904 – orná půda; OÚ Jasenná, p.č.490/15 – Pavel

Valoušek, p.č.490/14 – Václav Pech, p.č.490/13 – Jan Kopecký, p.č.490/12 –

Miroslav Jakeš, p.č.490/11 – Martin Prokop, p.č.490/10 – Roman Odložilík,

p.č.490/9 – Antonín Tlust'ák

1.3 Údaje o stavbě**a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Projekt řeší novostavbu – Obchodní centrum s prodejnou potravin

b) Účel užívání stavby

Jedná se o stavbu pro obchodní účely

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Na území výstavby se nenachází žádná kulturní památka a chráněná památka podle právních předpisů

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s legislativními ustanoveními vyhlášky č. 268/2006 Sb., o technických požadavcích na stavby, vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

Umístění stavby (§23) je navrženo tak, aby bylo umožněno její napojení na síť technické infrastruktury, pozemní komunikace a byl zajištěn přístup požární techniky. Umístěním stavby není znemožněna zástavba sousedních pozemků.

Mimo stavební pozemek je umístěno připojení stavby k sítím technické infrastruktury. Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky technických norem ČSN. Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb, konkrétně základní prvky bezbariérového řešení užívání staveb dle bodu č. 1 řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (dodržení max. sklonů a výškových rozdílů pochozích ploch, manipulační prostory, umístění ovládacích prvků). Dále dle bodu č. 2 týkající se schodišť a vyrovnávacích stupňů, bodu č. 3 pro výtah (rozměry klece, vybavení a ovládání, samočinné posuvné dveře, volná plocha před nástupním prostorem). Dále jsou řešeny požadavky přílohy č. 3 vyhlášky 398/2009 Sb. (bezbariérové rampy a vstupy do budovy, dveře, okna, hygienická zařízení a šatny – vstup, rozměry záchodové kabiny, vybavení, umístění zařizovacích předmětů), orientační značení a další základní prvky bezbariérového užívání staveb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace splňuje využití v souladu s územním plánem obce. Dále splňuje podmínky kladené na řešené území

Soulad stavby s veřejným zájmem je doložen na základě dotčených orgánů, jež neřeší projekt diplomové práce.

g) Seznam vyjímek a úlevových řešení

Nejsou zde žádné výjimky ani úlevová řešení

h) Navrhované kapacity stavby:

Zastavěná plocha: 1789 m²

Obestavěný prostor: 10 287 m³

Užitná plocha: 3475 m²

i) Základní bilance stavby

- Třída energetické náročnosti je stanovena jako A – velmi úsporná.
Zpracováno v programu Energie 2013[45]. Doloženo průkazem energetické náročnosti, viz příloha č.7
- Zásobování vodou je prostřednictvím vodovodní přípojky z veřejného vodovodu.
- Výpočet potřeby TV je doložen výpočty, viz příloha č.15
- Splaškové odpadní vody jsou svedeny do jednotné kanalizace
- Dešťová voda je svedena do stávající přípojky
- Dodávka elektrické energie je realizována NN přípojkou do hlavní pojistkové skříně a následně do rozvaděče umístěného v podzemním podlaží
- Dodávka tepelné energie bude prostřednictvím centrálního zásobování tepla

j) Základní předpoklady výstavby

Zpracování projektu: 11/2015

Předpokládané zahájení výstavby: 4/2016

Předpokládaná délka výstavby: 18 měsíců

Lhůta a termíny budou upřesněny po výběrovém řízení

Postup stavebních prací

- odstranění zeleně, sejmutí ornice
- zařízení staveniště vč. Přípojek
- zemní práce výkopy

- základy a spodní stavba
- izolace spodní stavby
- hrubá stavba
- vnitřní hrubé rozvody
- výplně otvorů
- hrubé podlahy, vč. Izolací
- vnitřní povrchové úpravy
- vnější úpravy povrchů
- vnitřní výplně otvorů
- montáž zařizovacích předmětů
- vnější inženýrské sítě
- hrubé terénní úpravy
- zpevnění plochy
- vnější oplocení
- sadové úpravy

k) Orientační náklady stavby

Orientační cena činí 27 000 000,00 Kč

1.4 Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení

Stavba není rozdělena na stavební objekty. Nebude obsahovat technologická provozní zařízení. Součástí stavby je pouze obchodní centrum s přípojkami a přilehlými komunikacemi

2. B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 Údaje o území

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební parcela se nachází v lokalitě Pasecká, na okraji obce Jasenná.

V budoucnu se počítá v okolí s benzinovou pumpou a bytovými domy. Na ploše je vzrostlá zeleň.

b) Výpočet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Geologický průzkum

Pro celé území lokality Pasecká byl proveden hydrogeologický průzkum v roce 1998. V roce 2013 byl proveden detailnější geologický průzkum území řešen 3 novými vrty

Radonový průzkum

Na základě radonového průzkumu z roku 1995 je území zařazeno do kategorie nízkého radonového indexu

Polohopisné a výškopisné zaměření území

Zaměření nastane před zahájením prací, hlavně na stavbách technických infrastruktur, přilehlých komunikací a připojovacích míst

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na pozemku stavby nejsou žádná ochranná pásma podzemních ani nadzemních vedení, která by omezila výstavbu. Při realizaci je nutné respektovat ochranná pásma inženýrských sítí vedených v ulici Hlavní, kde se bude zasahovat novými přípojkami. Podmínky pro práce v ochranných pásmech stanoví jednotliví správci sítí

Šířky ochranných pásem

- vodovody a kanalizace do DN 500 je 1,5 m od vnějšího líce potrubí na obě strany. U profilů nad DN 500 je ochranné pásmo 2,5 m
- pro kabely 22 kV je ochranné pásmo 1 m od krajního vodiče
- telekomunikační kabely – 2m od krajního vodiče

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek nespadá do záplavového ani poddolovaného území

e) Vliv stavby na okolí stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území

Vzhledem k tomu, že je stavba poblíž stávající zástavby, bude nutné eliminovat vliv stavební činnosti na okolí

- stavební práce budou probíhat pouze v povolenou denní dobu (7–21 hod), mimo neděle. Nadměrně hlučné práce lze provádět pouze v denní dobu a s přestávkami.

- malé mechanismy budou elektrické, nebudou použity pneumatické

- budou vyloučeny mechanismy jejichž hlučnost přesahuje hodnoty určené hygienikem

- při bouracích pracích bude v případě nutnosti prováděn postřik vodou ke snížení prašnosti

Nejvyšší povolená hodnota hluku ve venkovním prostředí je dána hygienickými předpisy - Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovují maximální hodnoty hladiny hluku ze stavební činnosti v prostoru 2 m před obytnými a ostatními chráněnými objekty. V době 7 – 21 hod. nesmí hladina hluku přestoupit nejvyšší přípustnou ekvivalentní hladinu hluku 65 dB/A/Leg, v době 6 – 7 hod. a 21 - 22 hod. hodnotu 55 dB/A/Leg a v době 22 - 6 hod. 45 dB/A/Leg. Tyto předpisy stanoví, že organizace jsou povinny činit opatření ke snížení hladiny hluku a nepřekračovat nejvyšší povolené hodnoty. V případě, že v průběhu výstavby přesahuje hluk max. hladinu, je dodavatel povinen přizpůsobit režim prací a nasadit méně hlučná zařízení.

f) Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou zde požadavky tohoto charakteru na stavební plochu

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemku určených k plnění funkce lesa

Nejsou zde požadavky tohoto charakteru na stavební plochu

h) Územně technické podmínky

Objekt je napojen na nově zbudovanou komunikaci Pasecká II.

i) Věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nebyly zjištěny časové vazby, věcná břemena ani jiné skutečnosti. Před začátkem používání stavby musí být hotové veškeré napojení a přípojky na stávající infrastrukturu.

2.2 Celkový popis stavby**2.2.1 Účel stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Stavba pro obchodní účely – obchodní centrum s prodejnou potravin

Zastavěná plocha: 1789 m²

Obestavěný prostor: 10 287 m³

Komerční plocha: 781,5 m²

Technické plochy: 461,2 m²

2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:**

Při návrhu obchodního centra byly splněny stanovené regulativy ÚP Jasenná a změny č. 2 pro výstavbu v obci pro funkční území. Všechny parametry pro výstavbu objektu z územního rozhodnutí z 23.8.1999 a změny územního rozhodnutí z 15.12.2009 – výška zástavby, podíl zastavených ploch a podíl nezpevněných ploch jsou v návrhu splněny. Objekt je řešen jako obchodní centrum s jedním nadzemním podlažím, zastřešený plochou střechou. Půdorys o rozměrech 48,72 x 36,72 m. Vstup do objektu je situován na severní straně. V podzemním podlaží jsou situovány strojovny vzduchotechnického zařízení.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Architektonický návrh je dle investora na vytvoření komerčních ploch. Vzhled a charakteristika objektu vychází z místních poměrů, architektury v nejbližším okolí. Dispoziční řešení je na výkresové části dokumentace.

2.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Vstupy do obchodního centra jsou situovány ze severní strany z prostoru parkoviště. Z hlavního vstupu se vchází do zádveří. Následně do vstupní haly odkud jsou situovány vstupy do prodejen a hygieny pro návštěvníky. Na západní straně se nachází nákladní rampa a vstup do prostoru manipulace, odkud jsou situovány vstupy do skladů a hygieny pro personál.

2.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Celý prostor objektu je řešen bezbariérově. Všechny pěší chodníky i ostatní volné plochy jsou řešeny minimálním spádem. Na veřejných komunikacích jsou navrženy vodící pruhy z dlažby s reliéfem pro nevidomé.

2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při provádění stavby je potřeba dodržet vyhlášky o technických požadavcích na stavby č.268/2009 Sb. Užívání stavby nesmí ohrozit zdraví ani bezpečnost osob a majetku.

2.2.6 Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Objekt je navržen jako jednopodlažní částečně podsklepený objekt s plochou střechou. Konstrukční systém je navržen železobetonový monolitický, který bude prováděn přímo na stavbě do systémového bednění. Výplňové zdivo je ze svisle děrovaných cihelných bloků.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Založení objektu je navrženo plošné pomocí základových pásů a základových Jednostupňových a dvoustupňových patek. Materiálem základů je beton vyztužený, třídy C20/25, prostředí základů XC1 – suché, stálé, mokré.

Podkladní betony (výtahová šachty) jsou z betonu třídy C20/25.

Na dno základové spáry pásů bude vložen zemní pásek FeZn 30 x 4 mm tak, aby byl ze všech stran obklopen betonem tloušťky min. 50 mm. U výstupů na terén se zemnič opatří antikorozním nátěrem min. 100 mm v betonu a 200 mm mimo beton.

Obvodové výplňové zdivo z cihel HELUZ[20] P15 tl. 400 mm. Vnitřní nosné zdivo z cihel HELUZ[20] P15 tl. 300 mm. Vnitřní zdivo akustické z cihel HELUZ AKU tl. 200 mm. Vnitřní nenosné zdivo z cihel HELUZ[20] tl. 140 mm. Vnitřní nenosné zdivo z cihel HELUZ[20] tl. 80 mm. Pro zdění bude použito kompletního systémového řešení a materiálů doporučených výrobcem. Kotvení cihelného zdiva k železobetonové nosné konstrukci bude provedeno dle technologických postupů HELUZ[20]. Vnitřní povrchová úprava zděných konstrukcí v interiéru bude aplikací vápenných štukových omítek. Výplně otvorů budou plastové.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Statickými výpočty bylo zjištěno, že veškeré nosné konstrukce vyhovují stavům únosnosti i použitelnosti. Výpočty jsou doloženy v samostatné statické části dokumentace. Jako mezní hodnoty byly vzaty doporučení ČSN EN jednotlivých konstrukcí. Viz samostatný projekt statických výpočtů, které se neřeší v téhle diplomové práci.

2.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Dešťová voda je svedena ze střechy svislými svody pod zem a mimo objekt. Odtud do hlavního řádu v přilehlé komunikaci. Ostatní dešťová voda z venkovních ploch bude svedena přímo do dešťové kanalizace. Splaškové vody budou vyvedeny mimo objekt a napojeny do hlavního kanalizačního řádu.

Zásobování vodou

Dodávka pitné vody je za řešeno přípojkou z veřejného řádu.

Zásobování energiemi

Silnoproud – objekt je napojen na zbudovanou trafostanici.

Slaboproud – rozvaděč je umístěn v podzemním podlaží objektu

Vytápění a ohřev vody

Zdrojem vytápění bude centrální zásobování teplem, které je připojeno přípojkou a zároveň bude sloužit i k ohřevu teplé vody.

2.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Neřeší projekt diplomové práce

2.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**a) Kritéria tepelně technického hodnocení**

Posouzení tepelně technických parametrů konstrukcí bylo spočteno ve výpočetním programu TEPLO 2011[42]. Výstupy jsou uvedeny v příloze č. 2. Součástí je i výpočet součinitele prostupů tepla jednotlivých konstrukcí.

b) Energetická náročnost stavby

Náročnost vychází z posouzení jednotlivých konstrukcí, instalovaných technických zařízení v objektu a ostatních spotřebičů

2.2.10 Hygienické požadavky na pracovní a komunální prostředí

- Řádná výměna vzduchu v obchodním centru je zajištěna řízeným způsobem
- Vnitřní teploty v místnosti dle požadavků ČSN 730540
- Pobytové místnosti jsou prosvětleny denním světlem dostatečně
- Zásobování pitnou vodou je z veřejného řádu
- Splaškové vody budou svedeny do jednotné kanalizace
- Komunální odpad zajistí technické služby obce

V objektu není žádný zdroj prašnosti

2.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Na území výstavby se nenacházejí žádné agresivní vody, poddolování, seismická ani ochranná pásma. Radonovým průzkumem bylo území bylo zařazeno do středního radonového indexu a byly navrženy opatření.

2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Objekt je napojen příslušnými přípojkami k sítím technické infrastruktury. Popis jednotlivých připojení na technickou infrastrukturu neřeší projekt diplomové práce

2.4 Dopravní řešení

Příjezd k řešenému pozemku je z hlavní komunikace. Hlavní pěší vstup i obslužný vjezd k objektu jsou taktéž z hlavní komunikace

2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Neřeší projekt diplomové práce

2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí

Objekt nebude produkovat nebezpečný odpad ani mít negativní vliv na životní prostředí. Nebude mít zdroje emisí, chemických nebo biologických znečištění.

Rozsah stavebních prací nespadá k posouzení EIA. Objekt nemá žádná bezpečnostní ani ochranná pásma.

2.7 Ochrana obyvatelstva

V objektu není potřeba zřizovat provizorní úkryt

2.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby medií a hmot, jejich zajištění

Pro výstavbu objektu bude vyžadována dodávka vody a elektrické energie. Zázemí a kanceláře budou umístěny do mobilních buněk a jedné sociální. Buňky budou napojeny na zbudované přípojky pro obchodní centrum. Skládka materiálu se bude nacházet v severní části staveniště.

b) Odvodnění staveniště

Odvádění odpadních, srážkových a technologických vod bude provedeno tak, aby nedocházelo k rozmáčení pozemku staveniště včetně komunikací a nedocházelo ke znečištění přilehlých komunikací.

c) Napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

- Elektrická energie bude zajištěna z nové trafostanice
- Napojení vody bude realizováno ve stejné ulici
- Pro dopravu materiálu na stavbu bude využita automobilová doprava
- Hlavní vjezd na staveniště bude z hlavní komunikace
- Nesmí docházet ke znečištění přilehlé komunikace

- Po dobu výstavby musí být zajištěn bezpečná nepřerušovaný průjezd veřejné dopravy a přístup k okolním objektům
- Při znečištění komunikací je nutné zajisti čištění

d) Vliv stavby na okolí stavby

Práce budou prováděny s ohledem na okolí

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na sanace, demolice a kácení dřevin

Při výstavbě nebudou odstraněny žádné stavby ani dřeviny

f) Maximální zábory pro staveniště

Nejsou žádné trvalé ani dočasné zábory

g) Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě

Odpady se budou třídit dle kategorií uvedené v zákonech o odpadech. Budou předány jen osobám, které jsou k převzetí oprávněny. Při odstraňování nebezpečného odpadu se musí postupovat dle zákona.

Při kolaudaci bude přiložena evidence uložení odpadů.

Při přepravě odpadu budou prostředky uzavřeny, aby nedošlo k úniku odpadu. Pokud dojde k úniku odpadu, bude neprodleně uklizeno.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Sejmutá ornice bude uložena podél hranic pozemku. Vytěžená zemina bude odvezena na danou skládku.

i) Ochrana životního prostředí při stavbě

Objekt neprodukuje žádný nebezpečný odpad a ani nebude žádný negativní vliv na životní prostředí. Není ani zdrojem emisí, chemických a biologických znečištění

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při provádění prací se musí dodržet vyhláška o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb. Užívání stavby nesmí ohrozit bezpečnost ani zdraví osob a majetku.

Vstup na staveniště bude opatřen výstražnými značkami.

Vyznačení inženýrských sítí zajistí odpovědný pracovník

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Neřeší projekt diplomové práce

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Neřeší projekt diplomové práce

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Neřeší projekt diplomové práce

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Délka výstavby (předpokládaná): 18 měsíců

Lhůta a termíny budou upřesněny po výběrovém řízení

3. C SITUAČNÍ VÝKRESY

3.1 Situační výkres širších vztahů

Nedokladováno

3.2 Celková situační výkres stavby

Situace je zakreslena na výkrese č. 1.01

3.3 Koordinační situace

Nedokladováno

3.4 Katastrální situační výkres

Nedokladováno

3.5 Speciální situační výkres

Nedokladováno

4. D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

4.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

4.1.1 Architektonicko – stavební řešení

Objekt je urbanisticky začleněn do části obce. Cílem výtvarného řešení bylo vytvořit jednoduché hmoty objektu, který respektuje charakter stávající zástavby typickou pro danou lokalitu. Uceleného řešení bude dosaženo vhodným výběrem krytu zpevněných ploch a výsadbou zeleně

Dispoziční řešení

Podzemní podlaží plní funkci technického zázemí. Vstup je pomocí tříramenného schodiště z prvního nadzemního podlaží. Chodbou je zajištěn přístup do strojoven vzduchotechnických jednotek, technické místnosti, elektrorozvodny a hygieny personálu. Pro dopravu různých zařízení je zajištěn pomocí nákladního výtahu, který je situován do prostoru schodiště.

Hlavní vstup do objektu je situován na severní fasádě přes prosklené automatické dveře. Nadzemnímu podlaží je vymezen prodej potravin, prodej obuvi, prodej oděvů, prodej lahůdek, skladovací prostory, kanceláře, hygiena návštěvníků a personálu, denní místnost a chladicí boxy.

4.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Zemní práce

Zemní práce se předpokládají v zeminách 2. třídy těžitelnosti. Svahy dočasných výkopů jsou navrženy v poměru 1:0,25 – 1:0,5. Po ukončení prací bude použita k úpravám pozemku ornice, která byla uložena podél hranic pozemku. Hlavním cílem výkopových prací bude výkop tras přípojek inženýrských sítí, základových pásů. Přebytečná zemina se odveze na předem domluvenou skládku.

b) Základové konstrukce

Založení objektu je navrženo plošné pomocí základových pásů a základových Jednostupňových a dvoustupňových patek. Materiálem základů je beton vyztužený, třídy C20/25, prostředí základů XC1 – suché, stálé, mokré.

Podkladní betony (výtahová šachty) jsou z betonu třídy C20/25.

Na dno základové spáry pásů bude vložen zemní pásek FeZn 30 x 4 mm tak, aby byl ze všech stran obklopen betonem tloušťky min. 50 mm. U výstupů na terén se zemnič opatří antikoročním nátěrem min. 100 mm v betonu a 200 mm mimo beton.

Základová spára suterénu je ve výšce – 4,8 m. Základové patky pod nosné sloupy jsou navrženy jednostupňové 1,8 x 1,8 x 1 m. Základové pásy pod nosnými stěnami budou obdélníkového rozměru 0,65 x 0,65 a 0,4 x 0,65 m. Základová spára přízemí je ve výšce – 1,9 m. Základové patky pod nosné sloupy jsou navrženy dvoustupňové. Patka prvního stupně 1,5 x 1,5 x 0,8 a 1,2 x 1,2 x 0,8 m a patka druhého stupně 0,4 x 0,4 x 1 m. Základové pásy pod nosnými stěnami budou obdélníkového rozměru 0,4 x 1 m.

c) Hydroizolace

Jako izolace proti zemní vlhkosti je ve skladbě navržen ELASTEK[21] 40 SPECIAL MINERAL. Předmětem je návrh hydroizolačního pásu z SBS modifikovaného asfaltu. Asfaltový pás se celoplošně nataví k nosnému podkladu. Ochrana suterénního zdiva bude tvořena soklovými deskami PERIMETR[24] SD, tl. 100 mm.

d) Tepelné izolace a zvukové izolace

Jako tepelná izolace suterénního zdiva jsou navrženy soklové desky PERIMETR[24] SD, tl. 100 mm. Izolace podlah je řešena deskami PERIMETR, tl. 150 mm. Ve skladbě budou desky uloženy pod izolací proti zemní vlhkosti na zhutněný a vyrovnaný štěrkopískový podklad tl. 100 mm. Zateplovací systém je navržen CAPAROL – CAPATECT BASIC LINE[21] (ETICS). Izolační fasádní desky jsou tl. 160 mm.

Chladicí boxy jsou obložené stěnovými a podhledovými sendvičovými panely PUR KINGSPAN KS1000TF[23] o tl. 100 mm.

Podlaha bude izolována polystyrenovými deskami EPS 150S, tl. 130 mm.

e) Svislé konstrukce

Jako obvodové zdivo výplňové, nosné a nenosné zdivo bude použito děrovaných cihelných bloků HELUZ[20]. Splnění normových požadavků na tepelně technické vlastnosti budovy je zajištěno kompletním zateplovacím systémem ETICS.

Obvodové zdivo výplňové z cihel HELUZ[20] P15 tl. 400 mm. Vnitřní nosné zdivo z cihel HELUZ[20] P15 tl. 300 mm. Vnitřní zdivo akustické z cihel HELUZ[20] AKU tl. 200 mm. Vnitřní nenosné zdivo z cihel HELUZ[20] tl. 140 mm. Vnitřní nenosné zdivo z cihel HELUZ[20] tl. 80 mm.

Při zdění budou použity řešení a materiály doporučené výrobcem. Kotvení zdiva k železobetonové konstrukci bude provedeno dle postupu HELUZ. Vnitřní úprava zděných konstrukcí bude aplikací vápenných štukových omítek.

f) Podlahy

Povrch ploch bude pevný, rovný a upravený proti skluzu. Spáry u podkladních betonů nášlapných vrstev jsou ve vzdálenostech max. 6 m. Poměr stran celků je 1:1.

Velkoformátové dlažby keramické jsou navrženy na chodbách a prodejních plochách. Ostatní keramické dlažby jsou v technologických prostorách, přípravy potravin, hygieny personálu a návštěvníků. Napojení na svislé obklady stěn, řešení rohů a koutů bude pomocí tvarovek. Dilatace bude zajištěna vložením typových kovových profilů v nerezovém provedení.

Na betonovou podlahu je navržen ochranný epoxidový nátěr v místnostech technického zázemí, skladování, manipulace, skladování a provozním tříramenném schodišti. Protiskluzová ochrana povrchu bude zabezpečena vsypem křemičitého písku.

V prostorách šaten, kanceláří a denní místnosti bude navržena vinylová podlaha, která je dále vyztužena mřížkou ze skelných vláken a před položením je vyrovnána samonivelační stěrka.

g) Střecha

Objekt je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou. Jako skladba střešního pláště je použita skladba řešení DEKTRADE[21].

Jako nosný podklad střešního pláště je železobetonová monolitická stropní konstrukce o tl. 150 mm. Expanzní vrstvu tvoří perforovaný asfaltový pás PERBITAGIT[21]. Parotěsnicí vrstva je zde navržena GLASTEK[21] 40 SPECIAL MINERAL. Spádové vrstvy jsou tvořeny klíny POLYDEK[21], kaširované pásem z oxidovaného asfaltu. Jako tepelně izolační vrstva je zde navržena vrstva z kompletizovaných dílů POLYDEK[21] EPS 200S, kaširované pásem z SBS modifikovaného asfaltu. Hydroizolační vrstva je ELASTEK[21] 40 SPECIAL DEKOR.

h) Schodiště

Součástí objektu je jedno schodiště tříramenné pro personál propojující nadzemní a podzemní podlaží. Schodiště je navrženo jako monolitická železobetonová deska o tl. 150 mm. S nabetonovanými stupni. Schodišťové stupně mají rozměr 290 x 170 mm.

i) Vnitřní a vnější povrchy

Konstrukce svislé ze zdiva HELUZ[20] budou omítnuty vápenocementovou jádrovou omítkou o tl. 10 mm a vápennou štukovou omítkou hladkou o tl. 5 mm.

Konstrukce železobetonové monolitické (stropy, sloupy) budou omítnuty vápennou štukovou omítkou o tl. 5 mm.

Keramické obklady budou v místnostech hygieny a za kuchyňskou linkou v denní místnosti a budou zakončeny pomoví kovových lišt v nerezovém provedení. Kouty a přechody se budou řešit pomocí keramických tvarovek. Součástí systémového řešení ETICS je navržena fasáda. Omítka zde bude použita silikonová strukturovaná o zrnitosti 2,5 mm.

j) Malby a nátěry

Úprava stěn bude provedena pomocí přípravků PRIMALEX[26]. Konečné barevné provedení nátěrů a maleb určí investor v průběhu realizace.

k) Výplně otvorů

Prosklená stěna s automatickými dveřmi a okna jsou navrženy jednoduché z hliníkových tenkostěnných profilů – izolovaný tříkomorový systém.

Hloubka rámu je 75 mm a hloubka křídla je 85 mm. Zasklení je řešeno izolačním dvojsklem, které je opatřeno bezpečnostní fólií. Součinitel prostupu tepla výplně otvorů $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Při dodávce oken budou dodány i vnější parapety. Vnitřní parapet je postformingovaný.

Vnitřní prosklené stěny jsou navrženy jednoduché z tenkostěnných hliníkových profilů. Hloubka rámu je 65 mm a hloubka křídla je 65 mm. Zasklení je lepeno bezpečnostním sklem CONEX.

Vnitřní dveře dřevěné. Dvevní křídlo je hladké s polodrážkou. Osazení křídel bude provedeno do ocelové typové, jednodílné zárubně. Dodávka křídla je opatřena krycím nátěrem.

Vnější dveře kovové. Dvevní křídlo je hladké s polodrážkou. Osazení křídel bude provedeno do ocelové typové zárubně s přerušovaným tepelným mostem. Křídlo má tepelně izolační výplň.

l) Zařizovací předměty

Zařizovací předměty budou vybrány ve středním standardu. Směšovací baterie budou navrženy pákové.

m) Zámečnické a klempířské výrobky

Jsou zde zahrnuty práce spojené s oplechováním parapetů oken a střechy.

Práce budou provedeny z pozinkovaného plechu. Ocelové prvky budou natřeny antikoročním nátěrem ve dvou vrstvách. Bližší popis zámečnických a klempířských prací je není předmětem diplomové práce.

n) Truhlářské výrobky

Dřevěné prvky, které jsou navrženy v interiéru, jsou součástí architektonického návrhu a budou realizovány vybranou specializovanou firmou. Kontrolu provede architekt.

o) Zábradlí

Zábradlí je kovové s nerezovou povrchovou úpravou. Zábradlí u manipulační rampy bude kovové s povrchovou úpravou žárovým zinkováním včetně zábradelní výplně.

4.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Neřeší projekt diplomové práce.

4.1.4 Technika prostředí staveb – Technická zpráva vzduchotechnika**a) Seznam vstupních podkladů**

- projektová dokumentace stavební části je v rozsahu prováděcího projektu
- výpočet tepelných ztát místností
- výpočet tepelných zisků místností
- předpokládaný počet osob v místnostech
- požadavky investora
- technické normy a předpisy

b) Klimatické podmínky místa stavby

- lokalita: Jasenná
- nadmořská výška: 365 m.n.m.
- výpočtová teplota – zima: - 12° C
- výpočtová teplota – léto: 32° C
- převažující návrhová teplota – zima: 20° C
- převažující návrhová teplota – léto: 26° C

c) Požadované parametry vnitřního klimatu

	Zima	Léto
Prodejní plochy:	20° C	26° C
Sklady potravin:	18° C	18° C
Koupelny:	24° C	26° C
Chodby a schodiště:	15° C	30° C
Chladicí boxy:	5° C	5° C
Navrhované relativní vlhkosti:	40%	50%

d) Popis základní koncepce vzduchotechnického zařízení

Je navrženo teplovzdušné vytápění i chlazení objektu pomocí čtyř vzduchotechnických jednotek REMAK[46]. Celá budova je v režimu rovnotlaku.

e) Výpočet typů prostorů větraných přirozeně nebo nuceně

Kompletní první nadzemní podlaží budě větráno nuceně. V podzemní části objektu je větráno přirozeně.

f) Minimální dávky vzduchu

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h·os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Tab. 1 . Požadavky na větrání obytných budov ČSN EN 15665/Z1/2011

g) Umístění sání a výfuk vzduchu

Sání čerstvého vzduchu je pro všechna zařízení situováno na jižní straně fasády pomocí protidešťových žaluzií od firmy MANDIK. Rozměry jednotlivých sacích žaluzií se bude měnit dle jednotlivých zařízení. Sání bude na jižní straně v dostatečné výšce dle předpisů.

Výfuk znehodnoceného vzduchu je pro všechna zařízení situován na střeše objektu pomocí protidešťových žaluzií od firmy MANDIK[29]. Rozměry jednotlivých výfukových žaluzií se bude měnit dle jednotlivých zařízení.

Výfuk bude na střeše v dostatečné výšce dle předpisů.

h) Umístění zařízení pro úpravu vzduchu

V objektu jsou navrženy čtyři vzduchotechnické jednotky, které budou umístěny v podzemním podlaží do předem stanovených prostor, které budou osazeny podlahovou vpustí.

i) Stanovení tepelných ztrát a zisků

Pro výpočet tepelných ztrát byl použit program Ztráty 2011[43]. Bylo počítáno s nuceným větráním, tudíž byly sníženy tepelné ztráty větráním. Výpočet je přiložen v příloze č. 3. Tepelné ztráty budou pokryty teplovzdušným vytápěním. Součástí vzduchotechnických jednotek budou vodní ohřívače vzduchu, kterými proudí teplá voda přiváděná ze zdroje tepla. Díky dohřevu bude jednotka schopna přivádět vzduch o teplotě 24° C i při externí teplotě -12° C.

Pro výpočet tepelných zisků byl použit program TERUNA[44]. Místnosti vyhověly požadavkům na maximální teplotu v letním období. Výpočet je přiložen v příloze č. 4. Tepelná zátěž bude pokryta pomocí vzduchotechnických jednotek v kterých jsou přímé výparníky, kterými proudí chladicí kapalina R410A, která je přiváděna pomocí kondenzační jednotky umístěné na střeše objektu. Díky chlazení bude jednotka schopna přivádět vzduch o teplotě 19° C i při externí teplotě 32° C.

j) Objemový průtok vzduchu v jednotlivých místnostech

Tabulky s objemovými průtoky vzduchu jsou uvedeny v příloze č. 8

k) Protihlukové opatření

Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností. Tyto tlumiče budou osazeny jak v přívodní, tak odvodní trase u všech vzduchotechnických jednotek. Vzduchovody budou protihlukově izolovány od zdroje hluku za jednotlivé tlumiče jak na sání, tak na výtlaku. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi - stavitelné nohy budou podloženy rýhovanou gumou. Veškeré vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumicí vložky nebo ohebné zvukově izolované potrubí. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací - dodávka stavby.

l) Údaje o škodlivinách

Díky daným prostorám nebudou do ovzduší předávány žádné nežádoucí škodliviny. V celém objektu budou instalovány čidla na detekci CO₂. Pokud dojde ke zvýšení koncentrace CO₂ v objektu, dojde se zvýšení výměny vzduchu pomocí zvýšení otáček ventilátoru.

m) Popis způsobu větrání v jednotlivých místnostech

Návrh projektu vzduchotechniky zadané budovy vychází ze současných stavebních dispozic a požadavků kladených na interní mikroklima jednotlivých místností. Jedná se tedy o prostory, které vyžadují úpravu mikroklimatu z hlediska hygienického, funkčního, či technologického. Rozvody vzduchu jsou navrženy jako rovnotlaký systém. Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou navrženy podle výše uvedených hygienických předpisů a zavedených konvencí. Navržená vzduchotechnická zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků (zón):

Zařízení č.1 - Teplovzdušné vytápění a prodejny potravin

Pro teplovzdušné vytápění přilehlých prostor byla navržena sestavná vzduchotechnická jednotka, zajišťující filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy M5, dále rekuperaci tepla přes deskový výměník, ohřev, chlazení a vlhčení parou. Zařízení bude upravovat vlhkost přiváděného vzduchu v zimě (parní vlhčení) i v létě (mokrý chlazení). Jednotka bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohama o výšce 300 mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku. Sání čerstvého vzduchu bude přes protidešťovou žaluzii umístěnou na jižní fasádě. Objemový průtok přiváděný do jednotky je 10 000 m³/h. Výfuk znehodnoceného vzduchu pak bude na střeše, rovněž přes protidešťovou žaluzii. Objemový průtok odváděného vzduchu činí 10 000 m³/h. K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti i k odvodu znehodnoceného vzduchu bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti III dle DIN 24194-2. Jako distribuční elementy pro přívod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Pro odvod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Přiváděný vzduch bude směřován, hodnota čerstvého vzduchu bude odpovídat hygienickému minimu. Přívodní potrubí

bude ve strojovně tepelně izolováno. Izolace má za úkol vyloučit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a zároveň omezit ztráty tepla.

Zařízení č.2 - Teplovzdušné vytápění vstupní haly a obchodů

Pro teplovzdušné větrání přilehlých prostor byla navržena sestavná vzduchotechnická jednotka, zajišťující filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy M5, dále rekuperaci tepla přes deskový výměník a ohřev. Zařízení bude upravovat vlhkost přiváděného vzduchu. Jednotka bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 300mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku. Sání čerstvého vzduchu bude přes společnou protidešťovou žaluzii umístěnou na jižní fasádě. Objemový průtok přiváděný do jednotky je 9 900 m³/h. Výfuk znehodnoceného vzduchu pak na střeše, rovněž přes protidešťovou žaluzii. Objemový průtok odváděného vzduchu činí 9 700 m³/h. K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti i k odvodu znehodnoceného vzduchu bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti III dle DIN 24194-2. Jako distribuční elementy pro přívod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Pro odvod vzduchu jsou navrženy taktéž distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Přiváděný vzduch bude směřován, hodnota čerstvého vzduchu bude odpovídat hygienickému minimu. Přívodní potrubí bude ve strojovně i mimo strojovnu tepelně izolováno. Izolace má za úkol vyloučit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a zároveň omezit ztráty tepla.

Zařízení č.3 – Teplovzdušné vytápění skladů chlazených

Pro klimatizaci servisní zóny byla navržena sestavná vzduchotechnická jednotka, zajišťující filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy M5, dále rekuperaci tepla přes deskový výměník, ohřev, chlazení a vlhčení parou. Zařízení bude upravovat vlhkost přiváděného vzduchu v zimě (parní vlhčení) i v létě (mokrý chlazení). Jednotka bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 300mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku. Sání čerstvého vzduchu bude přes společnou protidešťovou žaluzii umístěnou na jižní fasádě. Objemový průtok přiváděný do jednotky je 3 550 m³/h. Výfuk

znehodnoceného vzduchu pak bude na střeše, rovněž přes protidešťovou žaluzii. Objemový průtok odváděného vzduchu činí 3 550 m³/h. K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti III dle DIN 24194-2. K odvodu znehodnoceného vzduchu bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti II dle DIN 24194-2. Jako distribuční element pro přívod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Pro odvod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Přiváděný vzduch bude směřován, hodnota čerstvého vzduchu bude odpovídat hygienickému minimu. Přívodní potrubí bude ve strojovně tepelně izolováno. Izolace má za úkol vyloučit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a zároveň omezit ztráty tepla.

Zařízení č.4 – Teplovzdušné vytápění skladů a hygieny

Pro klimatizaci servisní zóny byla navržena sestavná vzduchotechnická jednotka, zajišťující filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy M5, dále rekuperaci tepla přes deskový výměník, ohřev, chlazení a vlhčení parou. Zařízení bude upravovat vlhkost přiváděného vzduchu v zimě (parní vlhčení) i v létě (mokrý chlazení). Jednotka bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 300mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku. Sání čerstvého vzduchu bude přes společnou protidešťovou žaluzii umístěnou na jižní fasádě. Objemový průtok přiváděný do jednotky je 9 050 m³/h. Výfuk znehodnoceného vzduchu pak bude na střeše, rovněž přes protidešťovou žaluzii. Objemový průtok odváděného vzduchu činí 9 250 m³/h. K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti III dle DIN 24194-2. K odvodu znehodnoceného vzduchu bude sloužit kruhové potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti II dle DIN 24194-2. Jako distribuční element pro přívod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Pro odvod vzduchu jsou navrženy distribuční prvky od firmy SYSTEMAIR[47]. Přiváděný vzduch bude směřován, hodnota čerstvého vzduchu bude odpovídat hygienickému minimu. Přívodní potrubí bude ve strojovně tepelně izolováno.

Izolace má za úkol vyloučit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a zároveň omezit ztráty tepla.

n) Seznam zařízení s uvedenými výkonovými parametry

V objektu jsou navrženy čtyři vzduchotechnické jednotky REMAK[46].
Jednotlivé výkonové parametry jsou uvedeny v příloze č. 11.

o) Zřízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu

Čistota vzduchu přívodního a odvodního bude zajištěna pomocí filtrů třídy M5. Ohřev bude zajišťovat vodní ohřívač o teplotním spádu 70/45° C.
Chlazení bude zajišťovat přímý výparník umístěn v jednotce o teplotním spádu 6/12° C. Funkční schéma je uvedeno v příloze č. 25.

p) Chlazení

Příprava chladicí vody pro výměníky chladičů s teplotním spádem 6/12 °C a její následné přivedení k výměníkům všech zařízení pomocí zdroje chladu se vzduchem chlazeným kondenzátorem umístěným na střeše objektu.

q) Vytápění

Příprava otopné vody pro výměníky ohřívačů s teplotním spádem 70/45 °C a její následné přivedení k výměníkům všech zařízení.

r) Zdravotní technika

Odvod kondenzátu přes zápachovou uzávěrku do kanalizace (podlahové vpusti) .

s) Silnoproud

Silové napojení a spouštění jednotlivých ventilátorů z.č.1,2,3 a 4 včetně zajištění časového doběhu ovládání uzavírání požárních klapek (při spuštění ventilátoru dojde k otevření klapky (servopohon na 230V dodávka VZT).

t) Měření a regulace, protimrazová ochrana

Navržený systém vzduchotechniky bude řízen a regulován samostatným systémem měření a regulace (MaR). Systémem MaR jsou zajišťovány tyto parametry:

- ovládání chodu ventilátorů (frekvenční měniče) a silové napojení těchto zařízení
- přechod zařízení do útlumového režimu v době mimo provoz budovy
- kvalitativní regulace (směšování) teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohřívače v zimním období
- kvalitativní regulace (směšování) teploty vzduchu řízením výkonu chladiče v letním období
- ovládání uzavíracích klapek na jednotce (oddělení jednotky od venkovního prostoru v případě nečinnosti zařízení)
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku (měření na straně vzduchu i vody)
- signalizace chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- měření a signalizace zanášení filtrů (změna tlakových ztrát)
- poruchová signalizace
- signalizace požárních klapek

u) Izolace, závěsy a nátěry

Potrubí přivádějící čerstvý venkovní vzduch k jednotce (sací potrubí) bude izolováno tepelnou izolací tloušťky 60 mm. Potrubí přivádějící čerstvý vzduch z jednotky do obsluhované místnosti (přívodní potrubí) bude izolováno tepelnou izolací tloušťky 60 mm. Tepelná izolace je navržena tak, aby byla vyloučena povrchová kondenzace na povrchu všech potrubních rozvodů. Potrubí bude uchyceno na ocelových závěsech ukotvených do nosné konstrukce stropu, vzdálenost mezi jednotlivými závěsy nepřesáhne 2 m. Na nátěry v tomto případě nejsou kladeny žádné nároky.

v) Protipožární opatření

Všechny prostupy CU potrubí procházející přes požárně dělicí konstrukce budou opatřeny protipožárními ucpávkami. Do vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou vřazeny

protipožární klapky, zabráňující v případě požáru v některém požárním úseku jeho šíření do dalších úseků nebo na celý objekt. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. Osazené požární klapky budou v provedení teplotní a ruční spouštění se signalizací na 24V.

w) Montáž, provoz, údržba a obsluha zařízení

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury včetně potřebných „doměrů“) včetně kontroly PD ve smyslu úplnosti § 55 obchodního zákoníku.
- Realizační firma před naceněním provede prohlídku stávajících prostorů a přesný rozsah demontáží Rozvody VZT budou instalovány před ostatními profesemi - prostorové nároky.
- Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu, či plastu připravenými k případnému nátěru - architektonické řešení dodávka stavby.
- Při montáži požárních klapek budou zajištěny přístupy pro následné revize - nutná opětovná koordinace se stavební profesí v průběhu realizace výstavby.
- Osazení VZT jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy.
- Při zaregulování systémů VZT s motory ovládanými frekvenčními měniči je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR - např. pomocí prandtlové trubice.
- Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená VZT zařízení budou montována podle montážních předpisů jednotlivých VZT prvků.
- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy - třetí stupeň regulace.
- Připojení koncových elementů pro přívod i odvod vzduchu bude proveden tepelně izolovanými hadicemi typu Sonoflex.
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. Při zaregulování vzduchotechnických systémů bude postupováno v

součinnosti s profesí MaR. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení.

- VZT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v PD uvedeno jinak. Při provozu
 - odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel.
 - VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. Vizualně bude hygienická účinnost provozu (filtrační části) jednotlivých KLM zařízení kontrolována nejméně jednou týdně, v rámci profese MaR bude kontrolováno zanášení jednotlivých stupňů filtrace (prostřednictvím měření tlakové difference filtru). O kontrolách a údržbě musí být veden záznam a jejich frekvence bude určena v provozním řádu - zajistí dodavatel.
 - Výměna dílčích prvků vzduchotechnických zařízení a následné nakládání s nimi bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců.
 - Navržená VZT zařízení budou řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace -profese MaR. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení bude zajišťovat technický správce, který musí být pro tuto činnost zaškolen.

4.1.5 Technika prostředí staveb – Technická zpráva vytápění

a) Typ zdroje tepla

Jako zdroj tepla je v objektu navržen deskový výměník SECESPOL[34] LC 110 – 140. Výpočet návrhu je proveden v příloze č. 16. Součástí výměníku je pojistný ventil a čerpadlo, sloužící k oběhu mezi deskovým výměníkem a kombinovaným rozdělovačem a sběračem.

b) Klimatické podmínky místa stavby

- | | |
|-----------------------------|------------|
| - lokalita: | Jasenná |
| - nadmořská výška: | 365 m.n.m. |
| - výpočtová teplota – zima: | - 12° C |

- výpočtová teplota – léto:	32° C
- převažující návrhová teplota – zima:	20° C
- převažující návrhová teplota – léto:	26° C
- krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru:	normální
- poloha budovy v krajině:	nechráněná

c) Navrhované hodnoty tepelně – technických vlastností stavebních konstrukcí

Tepelně-technické požadavky byly spočteny v programu TEPLO 2011[42] a jeho výsledky jsou zobrazeny v příloze č. 2

d) Přehled tepelných ztrát budovy

Tepelné ztráty budovy byly spočteny v programu ZTRÁTY 2011[44] a jeho výsledky jsou zobrazeny v příloze č. 3.

Součet tep. ztrát $F_{i,HL}$	42,976 kW	100%
Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$	31,756 kW	73,9%
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$	11,22 kW	26,1%

e) Přehled jednotlivých vzduchotechnických zařízení napojených na rozvody tepla

V objektu jsou navrženy vzduchotechnické jednotky od firmy REMAK[46] a jejich návrhy jsou zobrazeny v příloze č. 4.

f) Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody

Při výpočtu potřeby tepla, který je zobrazen v příloze č. 15, je výkon potřebný pro ohřev teplé vody 2,14 kW. Z maximálního rozdílu křivky dodávky tepla byl stanoven zásobníkový ohřívač od firmy REGULUS[35]. Ohřev zásobníku je zajištěn jednou větví vedenou z kombinovaného rozdělovače a sběrače.

Ve výpočtu se pracovalo s předpokládanými vstupy.

g) Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje tepla

Výkon byl stanoven z potřeby na tepelné ztráty, které bude pokrývat vzduchotechnická jednotka a přípravu teplé vody. Celkový výkon byl spočten na 76,4 kW.

h) Stanovení a přehled roční potřeby tepla pro vytápění, vzduchotechniku a přípravu TV, celková roční potřeba tepla

Roční potřeba tepla na vytápění	508,933 MWh/rok
Roční potřeba tepla na větrání	147,632 MWh/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV	3,739 MWh/rok
Celková roční dodaná energie	733,849 MWh/rok

h) Popis přípojky primárního média

Zdroj tepla pro deskový výměník je odebírán z centrálního zásobování tepla. Přípojka je vedena přes pozemek do technické místnosti, kde je na něj napojen deskový výměník.

i) Umístění zdroje tepla, požadavky na stavební a dispoziční řešení

Zdroj tepla se nachází v technické místnosti, která se nachází v podzemním podlaží.

j) Řešení požárně bezpečnostní kotelny

Neřeší projekt diplomové práce

p) Tlaková ztráta a parametry oběhových čerpadel

Tlakové ztráty jsou spočteny v příloze č. 18. Návrh hlavního a vedlejších čerpadel je proveden v příloze č. 21.

q) Výpočet pojistného ventilu

Součástí navrženého zdroje tepla je pojistný ventil. Byl navržen pojistný ventil DUCO MEIBES[38]. Výpočtem bylo posouzeno zda odpovídá požadavkům. Návrh pojistného ventilu je uveden v příloze č. 20.

r) Návrh expanzní nádoby

Součástí navrženého zdroje tepla je expanzní nádoba. Byla navržena expanzní nádoba REFLEX NG[36]. Výpočtem bylo posouzeno zda odpovídá požadavkům. Návrh expanzní nádoby je uveden v příloze č. 19.

s) Popis způsobu vytápění jednotlivých prostorů

Celý objekt je vytápěn teplovzdušně. Detailní provedení řeší technická zpráva vzduchotechniky.

t) Popis způsobu přípravy teplé vody

Je navržen zásobník REGULUS[35] RBC 200 pro celý objekt. Zásobník se ohřívá topnou vodou o teplotě 70/45° C, o kterou se stará jedna z větví z kombinovaného rozdělovače a sběrače.

u) Potrubí, izolace a uložení

Rozvody mezi zdrojem tepla a kombinovaným rozdělovačem a sběračem budou provedeny z měděného potrubí. Dimenze potrubí je doložené a zohledněné v projektové dokumentaci.

4.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Neřeší projekt diplomové práce

5. E DOKLADOVÁ ČÁST

Neřeší projekt diplomové práce

6. EKONOMICÉ ZHODNOCENÍ

Jako ekonomické zhodnocení bylo vybráno porovnání zdroje tepla pro přípravu topné vody. Jako první varianta je vybráno tepelné čerpadlo země voda. Druhá varianta je jako zdroj tepla výměník tepla ve společnosti CZT, se kterým se počítá v řešeném objektu.

Potřebný výkon:	76,4 kW
Dodaná energie na vytápění za rok:	508,93 Mwh = 1832,15 GJ

1. Varianta

Navrženo tepelné čerpadlo země / voda **AquamMaster-60l-2015**[39] – 4x

Technické parametry:

Výkon:	20,2 kW x 4 = 80,4 kW
COP:	4,5
Pořizovací cena:	265 900 x 4 = 1 063 600,- Kč
Cena za 1 kWh:	2,57 Kč s tarifem D56d
Celkové roční náklady:	1 307 950 Kč



Obr. 1 Tepelné čerpadlo AquaMaster

2. Varianta

Navrženo deskový výměník **Secespol**[34] **LC 110-140** ve společnosti CZT

Technické parametry:

Výkon:	80,2 kW
Pořizovací cena:	25 650,- Kč
Cena za 1 GJ:	700 Kč s tarifem CZT50
Celkové roční náklady:	1 282 500 Kč



Obr. 2 Deskový výměník Secespol LC 110

Porovnání cen

Pořizovací náklady:

Tepelné čerpadlo	Potřebný výkon: 76,4 kW	Deskový výměník
1 063 600,- Kč	Cena zařízení	25 650,- Kč
60 000,- Kč	Montáž zařízení	10 000,- Kč
90 000,- Kč	Zemní práce	50 000,- Kč
1 213 600,- Kč	Celkové pořizovací náklady	85 650,- Kč
	Rozdíl v pořizovací ceně je	
	1 127 950,- Kč	

Tab. 2 Porovnání pořizovacích nákladů

Provozní náklady:

Tepelné čerpadlo	Potřebný výkon: 76,4 kW	Deskový výměník
1 307 950,- Kč	Spotřeba tepla na vytápění	1 282 500,- Kč
1 307 950,- Kč	Celkem provozní náklady	1 282 500,- Kč
	Rozdíl v provozní ceně je 25 450,- Kč	

Tab. 3 Porovnání provozních nákladů

Závěr

Za deskový výměník zaplatíme v pořizovací fázi až 14x menší částku než u tepelného čerpadla. V provozních nákladech je počítáno s dražším tarifem u deskového výměníku ale i tak budou provozní náklady přijatelnější. Z výsledků vyplývá že v objektu je navrženo cenově přijatelné řešení.

7. ZÁVĚR

Předmětem této diplomové práce bylo vypracování projektové dokumentace novostavby obchodního centra s prodejnou potravin v rozsahu stavební části pro potřebu projektu TZB a následně vypracování návrhu vytápění a větrání (chlazení) zadaného objektu. Projekt splňuje všechny požadované předpisy a normy.

Navržený způsob vytápění (chlazení) představuje vhodné řešení vytápění (chlazení) obchodního centra s prodejnou potravin. Tento způsob vytápění (chlazení) je komfortní a respektuje hygienické a zdravotní požadavky na prostory. Navržené materiály a způsob vytápění (chlazení) je příznivý k životnímu prostředí a neprodukuje žádné škodlivé látky do okolí.

Při návrhu jednotlivých komponentů byla zvažena jejich životnost a náklady na údržbu.

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1/2011

Tab. 2 – Porovnání pořizovacích nákladů

Tab. 3 – Porovnání provozních nákladů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Tepelné čerpadlo AquaMaster[39]

Obr. 2 – Deskový výměník Secespol[34] LC 110

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha číslo 1 – Výpočet schodiště
- Příloha číslo 2 – Výstup a vyhodnocení z programu TEPLO 2011
- Příloha číslo 3 – Výstup a vyhodnocení z programu ZTRÁTY 2011
- Příloha číslo 4 – Výstup a vyhodnocení z programu TERUNA
- Příloha číslo 5 – Výstup a vyhodnocení z programu ENERGIE 2011
- Příloha číslo 6 – Energetický štítek obálky budovy
- Příloha číslo 7 – Průkaz energetické náročnosti budov
- Příloha číslo 8 – Návrh průtoků vzduchu
- Příloha číslo 9 – Návrh distribučních elementů
- Příloha číslo 10 – Tlakové ztráty potrubí vzduchotechniky
- Příloha číslo 11 – Návrh vzduchotechnických jednotek
- Příloha číslo 12 – Návrh útlumů hluku
- Příloha číslo 13 – Výpočet potřeby izolace
- Příloha číslo 14 – Výpis prvků vzduchotechniky
- Příloha číslo 15 – Výpočet potřeby teplé vody
- Příloha číslo 16 – Návrh zdroje tepla
- Příloha číslo 17 – Návrh kombinovaného rozdělovače a sběrače
- Příloha číslo 18 – Tlakové ztráty potrubí dodávky tepla
- Příloha číslo 19 – Návrh expanzní nádoby
- Příloha číslo 20 – Návrh pojistného ventilu
- Příloha číslo 21 – Návrh čerpadla
- Příloha číslo 22 – Návrh dveřní clony
- Příloha číslo 23 – Návrh chladicího zařízení pro chladírenské boxy
- Příloha číslo 24 – Návrh kondenzační jednotky
- Příloha číslo 25 – Funkční schéma vzduchotechnické jednotky

SEZNAM VÝKRESŮ**Stavební část**

1.01	Situace	1:200	8xA4
1.02	Základy	1:75	16xA4
1.03	Půdorys 1.PP	1:75	8xA4
1.04	Půdorys 1.NP	1:75	16xA4
1.05	Půdorys stropů	1:75	16xA4
1.06	Řez A-A‘	1:75	8xA4
1.07	Půdorys střechy	1:75	16xA4
1.08	Pohledy	1:100	8xA4

Projekt TZB

2.01	Vzduchotechnika - půdorys 1.NP	1:100	8xA4
2.02	Vzduchotechnika – půdorys střechy	1:100	8xA4
2.03	Vzduchotechnika – půdorys 1.PP	1:50	8xA4
2.04	Vzduchotechnika – výkres řezů strojovny	1:50	8xA4
2.05	Vzduchotechnika – výkres řezů 1.NP	1:100	8xA4
2.06	Předávací stanice – schéma zapojení	1:25	4xA4

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ***Knižní publikace***

- [1] CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. Větrání a klimatizace. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: Bolit-B press, 1993, 490 s. Česká matice technická (Bolit-B press). ISBN 80-901574-0-8.
- [2] CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. Větrání a klimatizace. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: Bolit-B press, 1993, 490 s. Česká matice technická (Bolit-B press). ISBN 80-901574-0-8.
- [3] HIRŠ, Jiří a Günter GEBAUER. Vzduchotechnika v příkladech. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, viii, 230 s. ISBN 80-7204-486-9.
- [4] GALDA, Zdeněk. Vzduchotechnika: studijní pomůcka k předmětu Klimatizace, větrání. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, 84 s. ISBN 978-80-7204-768-0.

Legislativa

- [5] ČSN 01 3420 Výkresy podzemních staveb – Kreslení výkresů stavební část. Praha: ČNI. Červenec 2004. 72 s.
- [6] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování stavebním řádu (Stavební zákon)
- [7] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochranna budov – Část 2:Požadavky. Praha: ÚMNZ. říjen 2011. 56s.
- [8] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. ČNI. září 2006. 20s.
- [9] Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby Ministerstvo pro místní rozvoj. 12. srpen 2009
- [10] Vyhláška MMR č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území Ministerstvo pro místní rozvoj. 5. listopad 2009
- [11] Vyhláška MMR č. 298/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Ministerstvo pro místní rozvoj. 5. listopad 2009
- [12] ČSN EN ISO 13779 Oprava 1 : 2013. Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy. Praha : Český normalizační institut, 2013. 61s.

- [13] ČSN 12 7010 : 2014. Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení. Praha : Český normalizační institut, 2014. 28s.
- [14] ČSN EN 15251 : 2011. Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky. Praha : Český normalizační institut, 2011. 44s.
- [15] ČSN 73 0872 : 1996. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickými zařízeními. Praha : Český normalizační institut, 2005. 73s.
- [16] Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.
- [17] Nařízení vlády 9/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
- [18] Zákon č. 87/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- [19] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu

Internetové zdroje

- [20] HELUZ - <http://www.heluz.cz>
- [21] DEKTRADE - <http://www.dek.cz>
- [22] CAPAROL - <http://www.caparol.cz>
- [23] KINGSPAN - <http://www.kingspan.cz>
- [24] ISOVER - <http://www.isover.cz>
- [25] OKNOPLASTIK - <http://www.oknoplastik.cz>
- [26] PRIMALEX - <http://www.primalex.cz>
- [27] ELEKTRODESING - <http://www.elektrodesing.cz>
- [28] SYSTEMAIR - <http://www.systemair.cz>
- [29] MANDIK - <http://www.mandik.cz>
- [30] MART AKUSTIC - <http://www.mart.cz>
- [31] ABV KLIMA - <http://www.abvklima.cz>
- [32] BRATŘI HORÁKOVÉ - <http://www.horak-bros.com>
- [33] DEFENDER - <http://www.vtsgroup.cz>

- [34] SECESPOL - <http://www.secespol.cz>
- [34] ETL - <http://www.etl.cz>
- [35] REGULUS - <http://www.regulus.cz>
- [36] REFLEX - <http://www.reflexcz.cz>
- [37] GRUNDFOS - <http://www.grundfos.cz>
- [38] MEIBES - <http://www.meibes.cz>
- [39] MASTER THERM - <http://www.mastertherm.cz>
- [40] TZB-INFO - <http://www.tzb-info.cz>

Softwarová podpora

- [41] AutoCAD 2015
- [42] TEPLA 2011
- [43] ZTRÁTY 2011
- [44] TERUNA
- [45] ENERGIE 2013
- [46] REMAK
- [47] SYSTEMAIR
- [48] WEBCAPS

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1
Výpočet schodiště

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Výpočet schodiště

a) Lehmanův vzorec:

$$2 \cdot h_s + b_s = 630 \text{ mm}$$

$$h_s = 170 \text{ mm}$$

$$b_s = 290 \text{ mm}$$

b) Konstrukční výška schodiště:

$$H_{KS} = 3730 \text{ mm}$$

c) Výpočet počtu stupňů:

$$n = H_{KS} / h_s = 3730 / 170 = 21,94 \Rightarrow 22 \text{ stupňů}$$

d) Výpočet skutečné výšky hss:

$$h_{ss} = H_{KS} / n = 3730 / 22 = 169,55$$

e) Výpočet skutečné šířky 1 stupně:

$$\check{s}_s = 630 - 2 \cdot h_{ss} = 630 - 2 \cdot 169,55 = 290,9 = 290 \text{ mm}$$

f) Sklon ramena:

$$\operatorname{tg} \alpha = h_{ss} / \check{s}_s = 169,55 / 290 = \operatorname{tg} 0,5847 = 30,30^\circ$$

g) Výpočet podchozí výšky:

$$H_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 30,30 = 2369 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

h) Výpočet průchozí šířky:

$$H_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 30,30 = 2045 \text{ mm} > 1900 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

i) Šířka schodišťového ramena:

$$\check{S}_R = 1100 \text{ mm}$$

h) Ověření délky ramena:

$$D_R = (0,5 \cdot n - 1) \cdot \check{s}_s = (9 - 1) \cdot 290 = 2320 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Výstup a vyhodnocení z programu TEPLO 2011

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Střecha**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,1500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Perbitagit	0,0030	0,2100	1470,0	1100,0	14480,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,3200	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Perbitagit	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Isover EPS 200S	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	51.5	1280.1	-4.3	81.1	345.4
2	28	21.0	53.9	1339.7	-2.3	80.5	405.9
3	31	21.0	56.8	1411.8	1.6	79.2	542.8
4	30	21.0	57.0	1416.8	6.6	77.0	750.1
5	31	21.0	59.1	1469.0	11.4	74.0	997.0
6	30	21.0	61.2	1521.2	14.3	71.6	1166.4
7	31	21.0	62.4	1551.0	15.8	70.1	1257.7
8	31	21.0	62.0	1541.1	15.3	70.6	1226.7
9	30	21.0	59.3	1473.9	11.7	73.8	1014.2
10	31	21.0	57.1	1419.3	7.0	76.8	769.0
11	30	21.0	56.8	1411.8	1.7	79.2	546.7
12	31	21.0	53.8	1337.2	-2.4	80.5	402.6

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.98 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.123 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 553.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.94 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.970

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.0	0.724	10.6	0.590	20.2	0.970	54.0
2	14.7	0.731	11.3	0.584	20.3	0.970	56.3
3	15.5	0.719	12.1	0.542	20.4	0.970	58.9
4	15.6	0.625	12.2	0.386	20.6	0.970	58.5
5	16.2	0.496	12.7	0.137	20.7	0.970	60.2
6	16.7	0.360	13.2	-----	20.8	0.970	62.0
7	17.0	0.234	13.5	-----	20.8	0.970	63.0
8	16.9	0.283	13.4	-----	20.8	0.970	62.7
9	16.2	0.486	12.8	0.114	20.7	0.970	60.3
10	15.6	0.616	12.2	0.371	20.6	0.970	58.6
11	15.5	0.717	12.1	0.539	20.4	0.970	58.9
12	14.7	0.731	11.3	0.585	20.3	0.970	56.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.1	19.1	18.8	18.7	18.7	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1285	1285	1267	1107	664	581	138
p _{sat} [Pa]:	2211	2209	2167	2160	2151	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4820	0.4820	1.122E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.007 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.020 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.4820	0.4820	3.55E-0011	0.0001
11	0.4820	0.4820	5.02E-0010	0.0014
12	0.4820	0.4820	7.00E-0010	0.0033
1	0.4820	0.4820	7.47E-0010	0.0053
2	0.4820	0.4820	6.96E-0010	0.0070
3	0.4820	0.4820	5.09E-0010	0.0083
4	0.4820	0.4820	7.51E-0011	0.0085
5	0.4820	0.4820	-4.70E-0010	0.0073
6	0.4820	0.4820	-8.96E-0010	0.0049
7	0.4820	0.4820	-1.15E-0009	0.0018
8	---	---	-1.06E-0009	0.0000
9	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0085 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha na zemině**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramická dlaž	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Malta cementov	0,0060	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0550	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Perimetr	0,1500	0,0340	1270,0	35,0	100,0	0.0000
6	Štěrka	0,1000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba	---
2	Malta cementová	---
3	Beton hutný 3	---

4	Elastodek 40 Special	---
5	Perimetr	---
6	Štěrk	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.22 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.228 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 7.4E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.17 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.945

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1625.84 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 8.02 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Heluz P15 40	0,4000	0,1650	1000,0	720,0	10,0	0.0000
3	Fasádní polyst	0,1600	0,0400	1200,0	30,0	50,0	0.0000
4	Armovací tkani	0,0015	0,8000	800,0	1800,0	5,0	0.0000
5	Penetrační nát	0,0005	0,7000	800,0	1800,0	650,0	0.0000
6	SH silikonová	0,0030	0,7000	900,0	1600,0	50,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Heluz P15 40	---
3	Fasádní polystyrén	---
4	Armovací tkanina	---
5	Penetrační nátěr	---
6	SH silikonová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
5	31	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.8	1536.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	5.67 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.171 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z _{pT} :	6.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	3560.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	21.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.53 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.958

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.0	0.958	57.4
2	15.6	0.745	12.1	0.584	20.1	0.958	60.1
3	15.6	0.688	12.1	0.490	20.3	0.958	59.5
4	15.9	0.590	12.5	0.313	20.5	0.958	60.1
5	16.8	0.446	13.3	-----	20.7	0.958	62.7
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.8	0.958	65.2
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.9	0.958	66.5
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.958	66.1
9	16.9	0.434	13.4	-----	20.7	0.958	63.0
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.5	0.958	60.2
11	15.6	0.686	12.1	0.488	20.3	0.958	59.5
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.1	0.958	59.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.7	6.1	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1283	916	183	182	152	138
p_{sat} [Pa]:	2155	2151	938	169	168	168	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóna [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.4734		0.5418	1.139E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.010 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.974 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha do suterénu**

Zpracovatel : Bc. Karel Bajza

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,1500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Isover N	0,0500	0,0370	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
7	Epoxidové prys	0,0050	0,2000	1400,0	1200,0	10000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Isover N	---
4	PE folie	---
5	Beton hutný 1	---
6	samonivelační stěrková hmota	---
7	Epoxidové pryskyřice	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 18.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 89.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.52 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.591 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.61 / 0.64 / 0.69 / 0.79 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přiřádkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.6E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.72 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.862

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1956.61 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.40 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Vnitřní stěna 20/5**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Heluz 14	0,1400	0,3100	1000,0	660,0	5,0	0.0000
3	Kingspan KS100	0,1000	0,0250	1030,0	40,0	1,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Heluz 14	---
3	Kingspan KS1000TF	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 40.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHl[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
5	31	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.8	1536.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 4.46 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.216 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.4E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 79.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.21 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.8	0.947	58.2
2	15.6	0.745	12.1	0.584	19.9	0.947	61.0
3	15.6	0.688	12.1	0.490	20.1	0.947	60.2
4	15.9	0.590	12.5	0.313	20.3	0.947	60.6
5	16.8	0.446	13.3	-----	20.6	0.947	63.0
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.8	0.947	65.4
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.8	0.947	66.7
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.947	66.3
9	16.9	0.434	13.4	-----	20.6	0.947	63.3
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.4	0.947	60.7
11	15.6	0.686	12.1	0.488	20.1	0.947	60.2
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.9	0.947	60.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.2	19.2	17.8	5.1
p [Pa]:	1285	1251	462	349
p _{sat} [Pa]:	2225	2223	2033	880

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.257E-0007 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Vnitřní stěna 20/18**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 299.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Heluz 14	0,1400	0,3100	1000,0	660,0	5,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Heluz 14	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 18.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
5	31	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.8	1536.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 0.46 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.580 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.60 / 1.63 / 1.68 / 1.78 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.0E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 5.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.34 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.668

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	13.3	0.668	88.1
2	15.6	0.745	12.1	0.584	13.9	0.668	88.9
3	15.6	0.688	12.1	0.490	15.2	0.668	81.8
4	15.9	0.590	12.5	0.313	16.9	0.668	75.2
5	16.8	0.446	13.3	-----	18.5	0.668	71.9
6	17.5	0.259	14.0	-----	19.4	0.668	70.9
7	17.9	0.033	14.4	-----	19.9	0.668	70.5
8	17.8	0.131	14.3	-----	19.8	0.668	70.7
9	16.9	0.434	13.4	-----	18.6	0.668	71.8
10	16.0	0.581	12.5	0.294	17.0	0.668	74.9
11	15.6	0.686	12.1	0.488	15.3	0.668	81.6
12	15.5	0.744	12.1	0.583	13.9	0.668	88.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.3	19.3	18.1	18.1
p [Pa]:	1285	1279	1141	1135
p _{sat} [Pa]:	2243	2240	2079	2077

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.968E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Vnitřní stěna 18/5**
Zpracovatel : Bc. Karel Bajza
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Heluz 14	0,1400	0,3100	1000,0	660,0	5,0	0.0000
3	Kingspan KS100	0,1000	0,0250	1030,0	40,0	1,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Heluz 14	---
3	Kingspan KS100TF	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 40.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
5	31	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.8	1536.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 4.46 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.216 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.4E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 79.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.21 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.8	0.947	58.2
2	15.6	0.745	12.1	0.584	19.9	0.947	61.0
3	15.6	0.688	12.1	0.490	20.1	0.947	60.2
4	15.9	0.590	12.5	0.313	20.3	0.947	60.6
5	16.8	0.446	13.3	-----	20.6	0.947	63.0
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.8	0.947	65.4
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.8	0.947	66.7
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.947	66.3
9	16.9	0.434	13.4	-----	20.6	0.947	63.3
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.4	0.947	60.7
11	15.6	0.686	12.1	0.488	20.1	0.947	60.2
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.9	0.947	60.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.2	19.2	17.8	5.1
p [Pa]:	1285	1251	462	349
p _{sat} [Pa]:	2225	2223	2033	880

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.257E-0007 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha do suterenu boxy**

Zpracovatel : Bc. Karel Bajza

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 29.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,1500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Isover N	0,0300	0,0370	800,0	100,0	1,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
7	Epoxidové prys	0,0050	0,2000	1400,0	1200,0	10000,0	0.0000
8	Kingspan KS100	0,1000	0,0250	1030,0	40,0	1,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Isover N	---
4	PE folie	---
5	Beton hutný 1	---
6	samonivelační stěrková hmota	---
7	Epoxidové pryskyřice	---
8	Kingspan KS100TF	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 18.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 5.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 45.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.98 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.194 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 4.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 5.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,i,p} : 0.953

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1956.61 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 17.55 C

STOP, Teplo 2011

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Výstup a vyhodnocení z programu ZTRÁTY 2011

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Diplomová práce**

Zpracovatel : Bc. Karel Bajza

Zakázka : Diplomový projekt

Datum : 29.9.2015

Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.4 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.6 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 1789.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 170.9 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 11718.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 103 Název místnosti : Prodej potr
Půd. plocha A : 583.5 m² Objem vzduchu V : 3355.2 m³
Exp. obvod P : 106.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	307.1	0.17	e = 1.00	0.02	-----	58.35 W/K
Okna	72.9	1.00	e = 1.15	0.02	-----	85.51 W/K
Střecha	583.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	81.69 W/K
Podlaha	583.5	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	34.18 W/K
Stěna 20/5	14.6	0.22	f _i = 0.47	0.02	-----	1.64 W/K
Stěna 20/18	14.3	1.58	f _i = 0.06	0.02	-----	1.43 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 10176 W, tj. 32.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 4417 W, tj. 39.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 14593 W, tj. 34.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 101 Název místnosti : N - Zádveří
Půd. plocha A : 4.9 m² Objem vzduchu V : 28.2 m³
Exp. obvod P : 14.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře

Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	30.4	0.17	e = 1.00	0.02	-----	5.77 W/K
Okna	15.4	1.00	e = 1.15	0.02	-----	18.03 W/K
Střecha	4.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.69 W/K
Podlaha	4.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	0.19 W/K
Stěna vstupní h	30.4	1.00	f,i=-0.19	0.02	-----	-5.73 W/K
Stěna prodejny	23.0	0.26	f,i=-0.19	0.02	-----	-1.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 580 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 26 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 605 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 102 Název místnosti : Vstupní hal
 Půd. plocha A : 96.3 m2 Objem vzduchu V : 553.5 m3
 Exp. obvod P : 46.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	96.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	13.48 W/K
Podlaha	96.3	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	5.64 W/K
Stěna 20/5	3.2	0.22	f,i = 0.47	0.02	-----	0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 754 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 729 W, tj. 6.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1483 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 125 Název místnosti : Prodej obuv
 Půd. plocha A : 54.9 m2 Objem vzduchu V : 315.6 m3
 Exp. obvod P : 34.3 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	84.5	0.17	e = 1.00	0.02	-----	16.06 W/K
Okna	35.3	1.00	e = 1.15	0.02	-----	41.35 W/K
Střecha	54.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	7.68 W/K
Podlaha	54.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	3.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2645 W, tj. 8.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 416 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3060 W, tj. 7.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 124 Název místnosti : Zázemí prod
Půd. plocha A : 12.5 m² Objem vzduchu V : 71.8 m³
Exp. obvod P : 16.8 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	16.1	0.17	$e = 1.00$	0.02	-----	3.06 W/K
Střecha	12.5	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.75 W/K
Podlaha	12.5	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 214 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 94 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 309 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 120 Název místnosti : Prodej oděv
Půd. plocha A : 53.4 m² Objem vzduchu V : 306.9 m³
Exp. obvod P : 34.3 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	33.6	0.17	$e = 1.00$	0.02	-----	6.39 W/K
Okna	7.3	1.00	$e = 1.15$	0.02	-----	8.50 W/K
Střecha	53.4	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	7.47 W/K
Podlaha	53.4	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.11	3.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 987 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 404 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1391 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 119 Název místnosti : Prodej lahů

Pūd. plocha A :	89.7 m ²	Objem vzduchu V :	515.8 m ³
Exp. obvod P :	42.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	56.0	0.17	e = 1.00	0.02	-----	10.64 W/K
Okna	21.3	1.00	e = 1.15	0.02	-----	24.93 W/K
Střecha	89.7	0.12	e = 1.00	0.02	-----	12.56 W/K
Podlaha	89.7	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	5.25 W/K
Stěna 20/5	17.6	0.22	f _i = 0.47	0.02	-----	1.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	2144 W,	tj.	6.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	679 W,	tj.	6.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	2823 W,	tj.	6.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Sklad potra
Pūd. plocha A :	119.3 m ²	Objem vzduchu V :	686.1 m ³
Exp. obvod P :	46.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	117.0	0.17	e = 1.00	0.02	-----	22.23 W/K
Střecha	119.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	16.70 W/K
Podlaha	119.3	0.59	bu= 0.80	0.02	-----	58.23 W/K
Stěna 18/5	5.7	0.22	f _i = 0.43	0.02	-----	0.59 W/K
Stěna 18/20	116.4	1.58	f _i = -0.07	0.02	-----	-12.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	3098 W,	tj.	9.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	790 W,	tj.	7.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	3888 W,	tj.	9.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	16.4 m ²	Objem vzduchu V :	94.2 m ³
Exp. obvod P :	17.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Obvodová stěna	16.1	0.17	e = 1.00	0.02	-----	3.06 W/K
Okna	2.0	1.00	e = 1.15	0.02	-----	2.35 W/K
Střecha	16.4	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.29 W/K
Podlaha	16.4	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	5.00 W/K
Stěna 20/18	8.6	1.58	f,i = 0.06	0.02	-----	0.86 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 525 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 124 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 649 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 130 Název místnosti : Přípravná m
Půd. plocha A : 40.5 m2 Objem vzduchu V : 232.9 m3
Exp. obvod P : 27.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 18.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	40.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	5.67 W/K
Podlaha	24.3	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	1.25 W/K
Podlaha	16.2	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	4.95 W/K
Stěna 18/5	31.3	0.22	f,i = 0.43	0.02	-----	3.26 W/K
Stěna 18/20	25.6	1.58	f,i =-0.10	0.02	-----	-4.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 401 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 268 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 669 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 115 Název místnosti : N - Manipula
Půd. plocha A : 86.0 m2 Objem vzduchu V : 494.6 m3
Exp. obvod P : 75.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	13.5	0.17	e = 1.00	0.02	-----	2.57 W/K
Okna	3.0	1.00	e = 1.15	0.02	-----	3.58 W/K
Střecha	86.0	0.12	e = 1.00	0.02	-----	12.04 W/K
Podlaha	86.0	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	26.23 W/K
Stěna 20/5	5.6	0.22	f,i = 0.37	0.02	-----	0.50 W/K
Stěna 20/18	9.8	1.58	f,i =-0.11	0.02	-----	-1.74 W/K
Stěna 20/24	11.7	1.58	f,i =-0.33	0.02	-----	-6.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1207 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	448 W,	tj.	4.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1654 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	128	Název místnosti :	Úklid a pře
Pūd. plocha A :	8.8 m ²	Objem vzduchu V :	50.8 m ³
Exp. obvod P :	11.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	8.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.24 W/K
Podlaha	8.8	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	2.70 W/K
Stěna 18/5	8.6	0.22	f,i = 0.43	0.02	-----	0.89 W/K
Stěna 20/18	6.2	1.58	f,i = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	175 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	59 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	234 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	Sklad průmy
Pūd. plocha A :	34.2 m ²	Objem vzduchu V :	196.8 m ³
Exp. obvod P :	23.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	33.6	0.17	e = 1.00	0.02	-----	6.39 W/K
Střecha	34.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	4.79 W/K
Podlaha	34.2	0.59	bu= 0.80	0.02	-----	16.70 W/K
Stěna 20/5	5.8	0.22	f,i = 0.43	0.02	-----	0.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1034 W,	tj.	3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	227 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1261 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	Šatna ženy
Pūd. plocha A :	9.6 m ²	Objem vzduchu V :	55.0 m ³
Exp. obvod P :	12.7 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	9.6	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.34 W/K
Podlaha	9.6	0.59	$bu = 0.80$	0.02	-----	4.67 W/K
Stěna 24/20	22.4	1.58	$f_{i,i} = -0.03$	0.02	-----	-1.12 W/K
Stěna 20/15	22.4	1.58	$f_{i,i} = 0.16$	0.02	-----	5.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	406 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	72 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	479 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	13.2 m ²	Objem vzduchu V :	75.8 m ³
Exp. obvod P :	14.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	17.8	0.17	$e = 1.00$	0.02	-----	3.39 W/K
Okna	2.4	1.00	$e = 1.15$	0.02	-----	2.82 W/K
Střecha	13.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.85 W/K
Podlaha	13.2	0.59	$bu = 0.50$	0.02	-----	4.02 W/K
Stěna 20/5	24.4	0.22	$f_{i,i} = 0.47$	0.02	-----	2.75 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	574 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	100 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	674 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	138	Název místnosti :	WC návštěvn
Půd. plocha A :	24.6 m ²	Objem vzduchu V :	141.4 m ³
Exp. obvod P :	21.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	24.6	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	3.44 W/K
Podlaha	24.6	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.11	1.44 W/K
Stěna 20/5	6.0	0.22	$f_{i,i} = 0.47$	0.02	-----	0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 215 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 186 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 401 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 141 Název místnosti : N - Sklad ob
Půd. plocha A : 106.2 m² Objem vzduchu V : 610.7 m³
Exp. obvod P : 33.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	106.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	14.87 W/K
Podlaha	35.1	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.11	1.39 W/K
Podlaha	71.1	0.59	$b_u = 0.50$	0.02	-----	21.69 W/K
Stěna 20/5	20.7	0.22	$f_{i,j} = 0.37$	0.02	-----	1.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1300 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 553 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1852 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 133 Název místnosti : N - Sklad ob
Půd. plocha A : 18.7 m² Objem vzduchu V : 107.6 m³
Exp. obvod P : 18.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	18.7	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.62 W/K
Podlaha	8.3	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.33 W/K
Podlaha	10.5	0.59	$b_u = 0.50$	0.02	-----	3.19 W/K
Stěna 20/5	3.0	0.22	$f_{i,j} = 0.37$	0.02	-----	0.27 W/K
Stěna 20/18	5.8	1.58	$f_{i,j} = -0.11$	0.02	-----	-1.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 175 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 97 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 273 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	135	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	4.3 m2	Objem vzduchu V :	24.8 m3
Exp. obvod P :	8.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.60 W/K
Podlaha	16.9	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	5.16 W/K
Stěna 20/15	42.3	1.58	f,i=-0.16	0.02	-----	-10.57 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-186 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	33 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-153 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	134	Název místnosti :	N - Box
Půd. plocha A :	8.1 m2	Objem vzduchu V :	24.4 m3
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	5.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	8.1	0.10	e = 1.00	0.02	-----	0.97 W/K
Podlaha	8.1	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	-0.26 W/K
Stěna 5/20	25.5	0.22	f,i=-0.88	0.02	-----	-5.40 W/K
Stěna 5/18	8.7	0.22	f,i=-0.76	0.02	-----	-1.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-107 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	14 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-93 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	127	Název místnosti :	N - Box
Půd. plocha A :	15.0 m2	Objem vzduchu V :	44.9 m3
Exp. obvod P :	16.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	5.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	15.0	0.10	e = 1.00	0.02	-----	1.80 W/K
Podlaha	15.0	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	-0.48 W/K
Stěna 5/20	24.9	0.22	f,i=-0.88	0.02	-----	-5.27 W/K

Stěna 5/18 7.9 0.22 $f_{i,i} = -0.76$ 0.02 ----- -1.46 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -92 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 26 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -66 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	N - Boxy
Pūd. plocha A :	28.5 m ²	Objem vzduchu V :	85.6 m ³
Exp. obvod P :	22.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	5.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.6	0.17	e = 1.00	0.02	-----	1.06 W/K
Střecha	28.5	0.10	e = 1.00	0.02	-----	3.42 W/K
Podlaha	28.5	0.59	bu = 0.80	0.02	-----	13.93 W/K
Stěna 5/20	33.8	0.22	$f_{i,i} = -0.88$	0.02	-----	-7.15 W/K
Stěna 5/18	17.0	0.22	$f_{i,i} = -0.76$	0.02	-----	-3.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 139 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 49 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 188 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	N - Boxy
Pūd. plocha A :	8.9 m ²	Objem vzduchu V :	26.6 m ³
Exp. obvod P :	14.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	5.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.3	0.17	e = 1.00	0.02	-----	1.00 W/K
Střecha	8.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.24 W/K
Podlaha	8.9	0.23	Gw = 1.00	-----	0.11	-0.29 W/K
Stěna 5/20	38.9	0.22	$f_{i,i} = -0.88$	0.02	-----	-8.23 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -107 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -91 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	Sklad průmy
Pūd. plocha A :	69.3 m ²	Objem vzduchu V :	398.6 m ³
Exp. obvod P :	35.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	68.1	0.17	e = 1.00	0.02	-----	12.95 W/K
Střecha	69.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	9.70 W/K
Podlaha	69.3	0.59	bu= 0.80	0.02	-----	33.83 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	1949 W,	tj.	6.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	468 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	2416 W,	tj.	5.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	Denní místn
Pūd. plocha A :	22.3 m ²	Objem vzduchu V :	128.4 m ³
Exp. obvod P :	19.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	22.1	0.17	e = 1.00	0.02	-----	4.21 W/K
Okna	2.9	1.00	e = 1.15	0.02	-----	3.40 W/K
Střecha	22.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.13 W/K
Podlaha	22.3	0.59	bu= 0.80	0.02	-----	10.90 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	838 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	169 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	1007 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Šatna muži
Pūd. plocha A :	9.1 m ²	Objem vzduchu V :	52.2 m ³
Exp. obvod P :	12.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	14.1	0.17	e = 1.00	0.02	-----	2.68 W/K
Střecha	9.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.27 W/K
Podlaha	9.1	0.59	bu= 0.80	0.02	-----	4.43 W/K

Stěna 24/20	21.3	1.58	$f_{i,i} = -0.13$	0.02	-----	-4.26 W/K
Stěna 20/15	21.3	1.58	$f_{i,i} = 0.16$	0.02	-----	5.32 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	365 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	69 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	434 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	Sprchy a WC
Půd. plocha A :	11.2 m ²	Objem vzduchu V :	64.2 m ³
Exp. obvod P :	13.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	20.7	0.17	e = 1.00	0.00	-----	3.52 W/K
Okna	2.4	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.76 W/K
Střecha	11.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.56 W/K
Podlaha	11.2	0.59	bu = 0.80	0.02	-----	5.45 W/K
Stěna 24/20	38.5	1.58	$f_{i,i} = 0.11$	0.02	-----	6.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	877 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	106 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	983 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	Sprchy a WC
Půd. plocha A :	10.5 m ²	Objem vzduchu V :	60.6 m ³
Exp. obvod P :	13.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	37.4	0.17	e = 1.00	0.02	-----	7.10 W/K
Okna	2.4	1.00	e = 1.15	0.02	-----	2.82 W/K
Střecha	10.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.48 W/K
Podlaha	10.5	0.59	bu = 0.80	0.02	-----	5.14 W/K
Stěna 24/20	19.5	1.58	$f_{i,i} = 0.11$	0.02	-----	3.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	872 W,	tj.	2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	100 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	971 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	136	Název místnosti :	N - Schodišt
Pūd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	72.4 m ³
Exp. obvod P :	15.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	12.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.76 W/K
Stěna 20/15	84.5	1.58	f,i =-0.19	0.02	-----	-25.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-722 W,	tj.	-2.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	76 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-646 W,	tj.	-1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	131	Název místnosti :	Přípravná o
Pūd. plocha A :	22.5 m ²	Objem vzduchu V :	129.5 m ³
Exp. obvod P :	22.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	18.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	22.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.15 W/K
Podlaha	11.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	0.62 W/K
Podlaha	10.6	0.59	bu= 0.50	0.02	-----	3.23 W/K
Stěna 18/15	55.8	1.58	f,i = 0.10	0.02	-----	8.92 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	578 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	149 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	727 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	132	Název místnosti :	Přípravná o
Pūd. plocha A :	11.9 m ²	Objem vzduchu V :	68.7 m ³
Exp. obvod P :	13.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	18.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Střecha	11.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.67 W/K
Podlaha	11.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.11	0.62 W/K
Stěna 18/20	22.1	1.58	f,i =-0.07	0.02	-----	-2.36 W/K
Stěna 18/5	17.8	1.58	f,i = 0.43	0.02	-----	12.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 446 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 79 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 525 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 31756 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 11220 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 42976 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 103	Prodej potr	20.0	583.5	3355.2	14593	34.0%	456.03
1/ 101	N - Zádveří	15.0	4.9	28.2	605	1.4%	22.42
1/ 102	Vstupní hal	20.0	96.3	553.5	1483	3.4%	46.33
1/ 125	Prodej obuv	20.0	54.9	315.6	3060	7.1%	95.64
1/ 124	Zázemí prod	20.0	12.5	71.8	309	0.7%	9.65
1/ 120	Prodej oděv	20.0	53.4	306.9	1391	3.2%	43.47
1/ 119	Prodej lahů	20.0	89.7	515.8	2823	6.6%	88.21
1/ 105	Sklad potra	18.0	119.3	686.1	3888	9.0%	129.60
1/ 104	Kancelář	20.0	16.4	94.2	649	1.5%	20.28
1/ 130	Přípravná m	18.0	40.5	232.9	669	1.6%	22.30
1/ 115	N - Manipula	15.0	86.0	494.6	1654	3.8%	61.27
1/ 128	Úklid a pře	18.0	8.8	50.8	234	0.5%	7.79
1/ 108	Sklad průmy	18.0	34.2	196.8	1261	2.9%	42.03
1/ 111	Šatna ženy	20.0	9.6	55.0	479	1.1%	14.95
1/ 116	Kancelář	20.0	13.2	75.8	674	1.6%	21.05
1/ 138	WC návštěvn	20.0	24.6	141.4	401	0.9%	12.55
1/ 141	N - Sklad ob	15.0	106.2	610.7	1852	4.3%	68.61
1/ 133	N - Sklad ob	15.0	18.7	107.6	273	0.6%	10.10
1/ 135	WC	20.0	4.3	24.8	-153	-0.4%	-4.79
1/ 134	N - Box	5.0	8.1	24.4	-93	-0.2%	-5.46
1/ 127	N - Box	5.0	15.0	44.9	-66	-0.2%	-3.89
1/ 106	N - Boxy	5.0	28.5	85.6	188	0.4%	11.07
1/ 117	N - Boxy	5.0	8.9	26.6	-91	-0.2%	-5.37
1/ 109	Sklad průmy	18.0	69.3	398.6	2416	5.6%	80.54
1/ 110	Denní místn	20.0	22.3	128.4	1007	2.3%	31.46
1/ 113	Šatna muži	20.0	9.1	52.2	434	1.0%	13.56
1/ 112	Sprchy a WC	24.0	11.2	64.2	983	2.3%	27.30
1/ 114	Sprchy a WC	24.0	10.5	60.6	971	2.3%	26.99
1/ 136	N - Schodišt	15.0	12.6	72.4	-646	-1.5%	-23.92
1/ 131	Přípravná o	18.0	22.5	129.5	727	1.7%	24.24
1/ 132	Přípravná o	18.0	11.9	68.7	525	1.2%	17.51
Součet:			1643.3	9241.2	42976	100.0%	1375.05

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 42.976 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 31.756 kW 73.9 %

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **11.220 kW** 26.1 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
Obvodová stěna	4.879 kW	11.4 %	915.2 m ²	5.3 W/m ²
Okna	6.068 kW	14.1 %	167.2 m ²	36.3 W/m ²
Střecha	5.949 kW	13.8 %	1643.3 m ²	3.6 W/m ²
Podlaha	8.378 kW	19.5 %	1643.2 m ²	5.1 W/m ²
Stěna 20/5	0.298 kW	0.7 %	101.0 m ²	3.0 W/m ²
Stěna 20/18	-0.002 kW	-0.0 %	51.0 m ²	-0.0 W/m ²
Stěna vstupní h	-0.152 kW	-0.4 %	30.4 m ²	-5.0 W/m ²
Stěna prodejny	-0.030 kW	-0.1 %	23.0 m ²	-1.3 W/m ²
Stěna 18/5	0.521 kW	1.2 %	71.9 m ²	7.2 W/m ²
Stěna 18/20	-0.559 kW	-1.3 %	164.1 m ²	-3.4 W/m ²
Stěna 20/24	-0.166 kW	-0.4 %	11.7 m ²	-14.2 W/m ²
Stěna 24/20	0.197 kW	0.5 %	101.8 m ²	1.9 W/m ²
Stěna 20/15	-0.656 kW	-1.5 %	170.4 m ²	-3.8 W/m ²
Stěna 5/20	-0.488 kW	-1.1 %	147.9 m ²	-3.3 W/m ²
Stěna 5/18	-0.119 kW	-0.3 %	41.5 m ²	-2.9 W/m ²
Stěna 18/15	0.264 kW	0.6 %	55.8 m ²	4.7 W/m ²
Tepelné vazby	1.845 kW	4.3 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.12 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 8.81 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 11718.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.6 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -12.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 82938 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v : 126990 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s : 7974 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i : 32865 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 171132 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 14.60 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna): 893.5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 4368.9 m^2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: $0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Výstup a vyhodnocení z programu TERUNA

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Severní stěna (141.838m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (16.632m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (247.05m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (101.2m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (101.2m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+----- (100m², 500kg, 1000kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 581.7m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 3000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 10

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 14.92h: Citelné teplo Max= 6126.44W

21.7. 4.42h: Citelné teplo Min= 393.86W

21.7. 14.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 8.68W/K

21.7. 14.92h: Potřeba chladu = 94.79kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 94.79kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

- +-----Severní stěna (100.2m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)
- +-----Okno1 (14m², 1W/m²K)
- +-----Okno1 (14m², 1W/m²K)
- +-----Okno1 (14m², 1W/m²K)
- +-----Okno1 (14m², 1W/m²K)
- +-----Okno1 (14m², 1W/m²K)

Venkovní stěna

- +-----Východní stěna (134.9m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)
- +-----Okno3 (2m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

- +-----Symetrická (32.2m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

- +-----Asymetrická boxy (80.8m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

- +-----Asymetrická sklady (53.56m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

- +-----Střecha (583.5m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

- +-----Podlaha (583.5m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

Další akumul. hmota

- +-----Potraviny a nábytek (120m², 9000kg, 1000kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 3355.1m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 8000W

Větrání[1]: 7 - 22h, 20000m³/h

Ostatní tepelné zdroje[1]: 7 - 22h, 4000W

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 40

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 15.58h: Citelné teplo Max= 23042.35W

21.7. 4.42h: Citelné teplo Min= 65.73W

21.7. 15.58h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 8.87W/K

21.7. 15.58h: Potřeba chladu = 343.24kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 343.24kWh
Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Východní stěna (14.1m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)
+-----Okno (2m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (32m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)
+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (5m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická sklady (49.7m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (16.4m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (16.4m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 94.2m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 400W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 16.58h: Citelné teplo Max= 761.25W

21.7. 5.08h: Citelné teplo Min= -177.18W

21.7. 16.58h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 10.32W/K

21.7. 16.58h: Potřeba chladu = 11.23kWh Potřeba tepla = 1.45kWh

Suma potřeby chladu = 11.23kWh

Suma potřeby tepla = 1.45kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Východní stěna (14.1m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (2m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (32m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (5m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická sklady (49.7m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (16.4m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (16.4m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 94.2m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 400W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 16.58h: Citelné teplo Max= 761.25W

21.7. 5.08h: Citelné teplo Min= -177.18W

21.7. 16.58h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 10.32W/K

21.7. 16.58h: Potřeba chladu = 11.23kWh Potřeba tepla = 1.45kWh

Suma potřeby chladu = 11.23kWh

Suma potřeby tepla = 1.45kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Jižní stěna (33.6m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (64.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (2.5m², 1W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (33.6m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (22m², 1000kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (34.22m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (34.22m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 196.77m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1334.69W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= -64.37W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 2.62kWh Potřeba tepla = 1.22kWh

Suma potřeby chladu = 2.62kWh

Suma potřeby tepla = 1.22kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Jižní stěna (68.1m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (129.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (2.5m², 1W/m²K)

+-----Dveře (2.5m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (45m², 2500kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (69.32m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (69.32m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 398.59m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 4

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1960.14W

21.7. 6.83h: Citelné teplo Min= -26W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 3.94kWh Potřeba tepla = 0.29kWh

Suma potřeby chladu = 3.94kWh

Suma potřeby tepla = 0.29kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Jižní stěna (19.2m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (2.9m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (13.85m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (11m², 500kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (22.33m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (22.33m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 128.4m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 10h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 10h, 75kg, počet osob: 4

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 10h: Citelné teplo Max= 2066.24W

21.7. 4.08h: Citelné teplo Min= 14.94W

21.7. 10h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -22.07W/K

21.7. 10h: Potřeba chladu = 7.28kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 7.28kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (69.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (3m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (9.6m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (9.6m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 55m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 400W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 3

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1190.48W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= 18.17W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 2.98kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 2.98kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Jižní stěna (18.3m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (1.2m², 1W/m²K)

+-----Okno (1.2m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (54.75m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (4m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (12.5m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (12.5m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 71.8m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 700W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1080.55W

21.7. 2.83h: Citelné teplo Min= -31.04W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 2.15kWh Potřeba tepla = 0.36kWh

Suma potřeby chladu = 2.15kWh

Suma potřeby tepla = 0.36kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (53.4m², 0.15m, 0.8W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (15.8m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----Věci (4m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (9.1m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (9.1m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 52.1m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 400W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 4

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 8.92h: Citelné teplo Max= 1385.87W

21.7. 2.83h: Citelné teplo Min= -9.82W

21.7. 8.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.42W/K

21.7. 8.92h: Potřeba chladu = 2.77kWh Potřeba tepla = 0.2kWh

Suma potřeby chladu = 2.77kWh

Suma potřeby tepla = 0.2kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Jižní stěna (17.2m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (1.2m², 1W/m²K)

+-----Okno (1.2m², 1W/m²K)

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (17.8m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (35.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (4m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (11.8m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (11.8m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 68.1m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 500W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1004.77W

21.7. 4.08h: Citelné teplo Min= 1.61W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 2.65kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 2.65kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (10.5m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře venkovní (3m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (302.7m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře velké (2.5m², 1W/m²K)

+-----Dveře velké (2.5m², 1W/m²K)

+-----Dveře velké (2.5m², 1W/m²K)

+-----Dveře velké (2.5m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

+-----Dveře malé (1.6m², 1W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (26.7m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická sklady (44.5m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----Věci (10m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (86m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (86m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 494.5m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 2500W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 4

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 15.92h: Citelné teplo Max= 3323.35W

21.7. 6.92h: Citelné teplo Min= 44.17W

21.7. 15.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 9.17W/K

21.7. 15.92h: Potřeba chladu = 49.88kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 49.88kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (15.4m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (2.4m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (31.75m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (5m², 300kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (24.4m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (13.2m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (13.2m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 75.9m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 200W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 16.92h: Citelné teplo Max= 830.34W

21.7. 5.75h: Citelné teplo Min= 49.41W
21.7. 16.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 11.29W/K
21.7. 16.92h: Potřeba chladu = 12.7kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 12.7kWh
Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (34.53m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)
+-----Okno1 (14m², 1W/m²K)
+-----Okno2 (7.25m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (86m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)
+-----Dveře hala (3.4m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nabytek (100m², 1000kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (15.2m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (89.7m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (89.7m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 515.8m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 1500W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 10

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 15.92h: Citelné teplo Max= 5250.63W

21.7. 4.42h: Citelné teplo Min= 240.86W

21.7. 15.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 9.17W/K

21.7. 15.92h: Potřeba chladu = 76.94kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 76.94kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (9.43m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno (7.25m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (209.54m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře hala (3.36m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (70m², 500kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (53.4m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (53.4m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 306.9m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 10

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 15.92h: Citelné teplo Max= 4925.91W

21.7. 4.25h: Citelné teplo Min= 44.67W

21.7. 15.92h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 9.17W/K

21.7. 15.92h: Potřeba chladu = 73.17kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 73.17kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (15.7m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (11.2m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře1 (1.6m², 1W/m²K)

+-----DVEŘE2 (1.2m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (100m², 500kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (15.7m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (15.7m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 71.8m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 8.5h, 200W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 8.5h, 75kg, počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 8.5h: Citelné teplo Max= 524.7W

21.7. 0.25h: Citelné teplo Min= -15.88W

21.7. 8.5h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -7.71W/K

21.7. 8.5h: Potřeba chladu = 0.78kWh Potřeba tepla = 0.32kWh

Suma potřeby chladu = 0.78kWh

Suma potřeby tepla = 0.32kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----Severní stěna (52.2m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okna severní (14.5m², 1W/m²K)

Venkovní stěna

+-----Západní stěna (9.43m², 0.56m, 0.12W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Okno západní (7.25m², 1W/m²K)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (112.64m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře hala (3.36m², 1W/m²K)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (100m², 500kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (54.9m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (54.9m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 315.6m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 22h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 22h, 75kg, počet osob: 10

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 15.25h: Citelné teplo Max= 4761.25W

21.7. 4.42h: Citelné teplo Min= 281.07W

21.7. 15.25h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 8.71W/K

21.7. 15.25h: Potřeba chladu = 71.9kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 71.9kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (32.6m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (4m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická sklady (17.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrické boxy (14.8m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (8.8m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (8.8m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 50.6m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 10h, 500W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 10h, 75kg, počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 10h: Citelné teplo Max= 579.74W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= -114.72W

21.7. 10h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -22.07W/K

21.7. 10h: Potřeba chladu = 1.71kWh Potřeba tepla = 2.3kWh

Suma potřeby chladu = 1.71kWh

Suma potřeby tepla = 2.3kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (52.3m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (22m², 1000kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (29.45m², 0.25m, 0.18W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická (65.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (40.5m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (40.5m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 232.88m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 11h, 1200W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 11h, 75kg, počet osob: 3

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 11h: Citelné teplo Max= 2324.32W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= 399.53W

21.7. 11h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 2.2W/K

21.7. 11h: Potřeba chladu = 17.48kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 17.48kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (54.2m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře symetrická (1.6m², 1W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická (54.2m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (11m², 300kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (22.52m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (22.52m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 129.49m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1759.47W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= 324.63W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 3.36W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 10.79kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 10.79kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (38.4m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře symetrická (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Nábytek (5m², 300kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (16.2m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická (20.5m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (11.94m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (11.94m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 68.66m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 1000W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 1049.81W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= 115.23W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 3.36W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 4.71kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 4.71kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (49.3m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Obaly (12m², 2000kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická přípravná (33.6m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (17.25m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (18.7m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (18.7m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 107.5m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 700W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 637.2W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= -215.37W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 1.26kWh Potřeba tepla = 4.62kWh

Suma potřeby chladu = 1.26kWh

Suma potřeby tepla = 4.62kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Další akumul. hmota

+-----Věci (4m², 200kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická (48.9m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická přípravná (15.1m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (8.12m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (8.12m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 46.7m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení: NE

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce: NE

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 0h: Citelné teplo Max= 152.24W

21.7. 23.92h: Citelné teplo Min= 151.01W

21.7. 0h: Vázané teplo=0W Merna Tz = 0W/K

21.7. 0h: Potřeba chladu = 3.64kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 3.64kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (48.6m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.4m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (1m², 50kg, 1000kJ/kgK)
Asymetrická stěna
+-----Střecha (4.32m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)
Podlaha
+-----Podlaha (4.32m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 24.8m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 200W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 450.62W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= 6.41W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 1.11kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 1.11kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (54.8m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (5m², 100kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (11.5m², 0.25m, 0.15W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (11.8m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (11.8m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 67.9m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 400W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 881.82W

21.7. 7h: Citelné teplo Min= -13.59W

21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K

21.7. 9h: Potřeba chladu = 1.75kWh Potřeba tepla = 0.18kWh

Suma potřeby chladu = 1.75kWh

Suma potřeby tepla = 0.18kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Další akumul. hmota

+-----Věci (3m², 70kg, 1000kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----Symetrická (73.2m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (8.8m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (8.8m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 50.6m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 300W
Větrání: NE
Ostatní tepelné zdroje: NE
Odpar vody: NE
Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 2
Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 819.65W
21.7. 7h: Citelné teplo Min= 8.6W
21.7. 9h: Vázané teplo=0W Merna Tz = -9.86W/K
21.7. 9h: Potřeba chladu = 1.95kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 1.95kWh
Suma potřeby tepla = 0kWh

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE
ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (43.3m², 0.15m, 0.8W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)
+-----Dveře (1.6m², 1W/m²K)

Další akumul. hmota

+-----Věci (1m², 50kg, 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (4m², 0.5m, 0.21W/mK, 1000kg/m³, 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (4m², 0.66m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 23m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 200W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo Max= 449.75W

21.7. 7h: Citelné teplo $\text{Min} = 5.4\text{W}$
21.7. 9h: Vázané teplo $= 0\text{W}$ Merna $T_z = -9.86\text{W/K}$
21.7. 9h: Potřeba chladu $= 1.09\text{kWh}$ Potřeba tepla $= 0\text{kWh}$

Suma potřeby chladu $= 1.09\text{kWh}$
Suma potřeby tepla $= 0\text{kWh}$

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Symetrická stěna

+-----Symetrická (101.6m^2 , 0.15m , 0.8W/mK , 1700kg/m^3 , 900kJ/kgK)

+-----Dveře (2.5m^2 , $1\text{W/m}^2\text{K}$)

Další akumul. hmota

+-----Obaly (70m^2 , 4000kg , 1000kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Asymetrická boxy (12.1m^2 , 0.25m , 0.15W/mK , 1700kg/m^3 , 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----Střecha (106.2m^2 , 0.5m , 0.21W/mK , 1000kg/m^3 , 1270kJ/kgK)

Podlaha

+-----Podlaha (106.2m^2 , 0.25m , 0.13W/mK , 1900kg/m^3 , 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 610.2m^3

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: ANO

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 7 - 9h, 1500W

Větrání: NE

Ostatní tepelné zdroje: NE

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg , počet osob: 1

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 9h: Citelné teplo $\text{Max} = 1470.2\text{W}$

21.7. 7h: Citelné teplo $\text{Min} = -61.2\text{W}$

21.7. 9h: Vázané teplo $= 0\text{W}$ Merna $T_z = -9.86\text{W/K}$

21.7. 9h: Potřeba chladu $= 2.89\text{kWh}$ Potřeba tepla $= 1.16\text{kWh}$

Suma potřeby chladu $= 2.89\text{kWh}$

Suma potřeby tepla $= 1.16\text{kWh}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Výstup a vyhodnocení z programu ENERGIE 2013

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Obchodní centrum**
Zpracovatel: Bc. Karel Bajza
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 18.11.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 37,4
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,3 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,3 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	3,6 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	8,6 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	13,4 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	16,3 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	17,8 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	17,3 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	13,7 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,0 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,7 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,4 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,3 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,3 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	3,6 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	8,6 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	13,4 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	16,3 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	17,8 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	17,3 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	13,7 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,0 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,7 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,4 C	43,0	43,0	90,0	90,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Obchodní centrum
Typ zóny pro určení U_{em,N}: jiná než nová obytná budova

Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Objem z vnějších rozměrů:	10913,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1496,3 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1789,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	110,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu min.:	7,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	4. (vlhké provozy: běžné byty, kuchyně, jídelny, sport. haly)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	40,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	95,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	70,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	25991 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 23,0+10,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 50+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 49,2 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	1805,76 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 9,6 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	24,0 C (recirkulace: 50,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	85,0 % / 85,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	84,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	19,0 C (recirkulace: 50,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	81,0 % / 93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
Název zdroje chladu:	Kondenzační jednotka (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	4,0
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační nádoba (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	93,0 %
Objem zásobníku TV:	180,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	50,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 134,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 8730,4 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 32500,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 32500,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,1
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 70,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv: 3447,982 W/K, resp. 3447,982 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
Sever	195,53	0,180	1,00	35,195	0,300
Jih	289,5	0,180	1,00	52,110	0,300
Východ	219,1	0,180	1,00	39,438	0,300
Západ	182,81	0,180	1,00	32,906	0,300
Střecha	1789,0	0,120	1,00	214,680	0,240
Severní okno	98,0 (5,6x2,5 x 7)	1,000	1,00	98,000	1,500
Severní dveře	3,68 (1,75x2,1 x 1)	1,000	1,00	3,675	1,500
Východní okno 1	2,9 (2,9x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,900	1,500
Východní okno 2	2,0 (2,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,000	1,500
Jižní okno 1	2,9 (2,9x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,900	1,500
Jižní okno 2	4,8 (1,2x1,0 x 4)	1,000	1,00	4,800	1,500
Západ dveře	3,05 (1,45x2,1 x 1)	1,000	1,00	3,045	1,500
Západní okno 1	2,4 (2,0x1,2 x 1)	1,000	1,00	2,400	1,500
Západní okno 2	21,75 (2,9x2,5 x 3)	1,000	1,00	21,750	1,500
Západní okno 3	14,0 (5,6x2,5 x 1)	1,000	1,00	14,000	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 529,799 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 283,141 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 1789,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,23 W/m²K
Číselník teplotní redukce: 0,66
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 271,57 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 271,570 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 178,900 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 271,57 do 271,57 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
Severní okno	98,0	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	S (90 st.)
Severní dveře	3,68	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
Východní okno 1	2,9	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	V (90 st.)
Východní okno 2	2,0	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	V (90 st.)
Jižní okno 1	2,9	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	J (90 st.)

Jižní okno 2	4,8	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	J (90 st.)
Západ dveře	3,05	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	Z (90 st.)
Západní okno 1	2,4	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	Z (90 st.)
Západní okno 2	21,75	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	Z (90 st.)
Západní okno 3	14,0	0,0	0,7/0,3	1,0/0,13	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zátěž (chlazení):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zátěž (chlazení):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obchodní centrum
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 3447,982 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 991,840 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 271,570 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 4711,393 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	281,404	76,636	---	76,636	0,912	100,0	211,530
2	231,375	65,926	---	65,926	0,906	100,0	171,634
3	206,952	70,153	---	70,153	0,882	100,0	145,078
4	139,216	65,407	---	65,407	0,823	100,0	85,368
5	83,285	65,561	---	65,561	0,694	100,0	37,775
6	45,184	62,793	---	62,793	0,518	73,0	12,672
7	27,762	64,886	---	64,886	0,428	0,0	---
8	34,071	65,561	---	65,561	0,416	20,4	6,765
9	76,935	65,668	---	65,668	0,670	100,0	32,907
10	138,809	70,018	---	70,018	0,808	100,0	82,229
11	199,055	70,504	---	70,504	0,875	100,0	137,355
12	257,428	76,366	---	76,366	0,901	100,0	188,624

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1111,938 GJ

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	357,118	76,636	---	76,636	0,215	0,0	---
2	299,762	65,926	---	65,926	0,220	0,0	---
3	282,666	70,153	---	70,153	0,248	0,0	---
4	212,488	65,407	---	65,407	0,308	0,0	---
5	158,999	65,561	---	65,561	0,412	0,0	---

6	118,456	62,793	---	62,793	0,530	0,0	---
7	103,476	64,886	---	64,886	0,627	0,0	---
8	109,785	65,561	---	65,561	0,597	0,0	---
9	150,207	65,668	---	65,668	0,437	0,0	---
10	214,523	70,018	---	70,018	0,326	0,0	---
11	272,326	70,504	---	70,504	0,259	0,0	---
12	333,141	76,366	---	76,366	0,229	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: --- (s vlivem přeruš. chlazení)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	348,542	---	---	66,421	1,140	34,214	0,991	451,308
2	282,805	---	---	53,893	1,045	25,413	0,895	364,052
3	239,047	---	---	45,554	1,140	23,409	0,991	310,142
4	140,663	---	---	35,268	1,108	18,515	0,959	196,514
5	62,242	---	---	36,444	1,140	15,756	0,991	116,573
6	20,881	---	---	35,268	1,108	14,159	0,959	72,375
7	---	---	---	36,444	1,140	14,631	0,991	53,206
8	11,147	---	---	36,444	1,140	15,756	0,991	65,478
9	54,221	---	---	35,268	1,108	18,951	0,959	110,509
10	135,490	---	---	36,444	1,140	23,184	0,991	197,249
11	226,322	---	---	43,129	1,108	27,011	0,959	298,530
12	310,799	---	---	59,228	1,140	33,763	0,991	405,922

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: **2641,858 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1263,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 4620,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: **0,27 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	4711,393	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	3447,982	73,18 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	271,570	5,76 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	462,041	9,81 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	529,799	11,25 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	890,0	162,694	3,45 %
	Střecha:	1789,0	214,680	4,56 %
	Podlaha:	1789,0	271,570	5,76 %
	Otvorová výplň:	152,4	152,425	3,24 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 4711,392 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 10913,0 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,43 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 31,7 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 1263,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 4620,4 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,27 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 1111,938 GJ 308,872 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 10913,0 m3

Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy: 1720,7 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 28,3 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 180 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4161.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	348,542	---	---	66,421	1,140	34,214	0,991	451,308
2	282,805	---	---	53,893	1,045	25,413	0,895	364,052
3	239,047	---	---	45,554	1,140	23,409	0,991	310,142
4	140,663	---	---	35,268	1,108	18,515	0,959	196,514
5	62,242	---	---	36,444	1,140	15,756	0,991	116,573
6	20,881	---	---	35,268	1,108	14,159	0,959	72,375
7	---	---	---	36,444	1,140	14,631	0,991	53,206
8	11,147	---	---	36,444	1,140	15,756	0,991	65,478
9	54,221	---	---	35,268	1,108	18,951	0,959	110,509
10	135,490	---	---	36,444	1,140	23,184	0,991	197,249
11	226,322	---	---	43,129	1,108	27,011	0,959	298,530
12	310,799	---	---	59,228	1,140	33,763	0,991	405,922

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinnosti technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	1832,159 GJ	508,933 MWh	296 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1832,159 GJ	508,933 MWh	296 kWh/m2
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	519,807 GJ	144,391 MWh	84 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	11,668 GJ	3,241 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	531,476 GJ	147,632 MWh	86 kWh/m2
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	13,460 GJ	3,739 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	13,460 GJ	3,739 MWh	2 kWh/m2
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	264,763 GJ	73,545 MWh	43 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	264,763 GJ	73,545 MWh	43 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	2641,858 GJ	733,849 MWh	426 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 733,849 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 10913,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1720,7 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 67,2 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 426 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktoy transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
soustava CZT využívající min. 8	0,1	1,1	0,0200	508,9	50,9	559,8	10,2	3,7	0,4	4,1	0,1
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				508,9	50,9	559,8	10,2	3,7	0,4	4,1	0,1

Ergo- nositel	Faktoy transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
soustava CZT využívající min. 8	0,1	1,1	0,0200	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	73,5	220,6	235,3	21,5	3,2	9,7	10,4	0,9
SOUČET				73,5	220,6	235,3	21,5	3,2	9,7	10,4	0,9

Ergo- nositel	Faktoy transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
soustava CZT využívající min. 8	0,1	1,1	0,0200	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	144,4	433,2	462,1	42,3	---	---	---	---
SOUČET				144,4	433,2	462,1	42,3	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktoy transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
soustava CZT využívající min. 8	0,1	1,1	0,0200	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
soustava CZT využívající min. 80% obnovy	512,672	51,267	563,939	10,253
elektrina ze sítě	221,178	663,533	707,768	64,805
SOUČET	733,849	714,800	1271,707	75,058

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO₂ za rok: 75,058 t

Celková primární energie za rok: 1 271,707 MWh 4 578,146 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 714,800 MWh 2 573,279 GJ

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 10 913,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1 720,7 m²

Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 6,9 kg/(m³.a)

Měrná celková primární energie E,pC,V: 116,5 kWh/(m³.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 65,5 kWh/(m³.a)

Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 44 kg/(m².a)

Měrná celková primární energie E,pC,A: 739 kWh/(m².a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 415 kWh/(m².a)

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Obchodní centrum s prodejnou potravin Jasenná 135, 763 13 Vizovice , č.kat. Investor
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	Investor /

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	11 718,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 101,8 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,35 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-12 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{j,l_j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	966,0	0,17	()	1,00	164,2
Střecha	1 189,0	0,12	()	1,00	142,7
Okna	157,9	1,00	()	1,00	157,9
Podlaha	1 789,0	0,59	()	0,38	400,1
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		55,2
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
		()	
Celkem	4 101,9		920,0

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	920,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,22
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,33
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,25
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,33

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,17
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,25
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,33
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,50
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,83

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10.10.2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Karel Bajza

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

.....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Obchodní centrum s prodejnou potravin Jasenná 135, 763 12 Vizovice				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,789,0\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div>				<div>0,67</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>				0,22		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,33	0,33	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,25	0,33	0,50	0,66	0,83
Platnost štítku do: 10.10.2025			Datum vystavení štítku: 10.10.2015			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Karel Bajza				

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Jasenná 135, 763 12 Vizovice
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	21.5.2017
Vlastník nebo stavebník:	Investor
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	10913,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4101,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,42
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1789

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input checked="" type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A_j	U_j	$U_{N,rc,j}$		b_j	$H_{T,j}$
	[m²]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	889,99	0,18			1,00	162,7
Střecha	1 789,00	0,12			1,00	214,7
Podlaha	1 789,00	0,23			0,66	271,6
Otvorová výplň	152,43	1,00			1,00	152,4
Tepelné vazby						462,0
Celkem	4 620,4	x	x	x	x	1 263,4

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Obchodní centrum	20,0	10 913,0	0,27	2 946,51
Celkem	x	10 913,0	x	2 946,51

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	U_{em} ($U_{em} = H_{Tj}/A$)	$U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,27	0,27	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmeno-vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu-ce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	—	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obchodní centrum	CZT	soustava CZT využívající min. 80% obnovitelných zdrojů	100,0		84		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmeno-vitý chladicí výkon	Chladi-cí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distri-buce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							
Obchodní centrum	Kondenzační jednotka	elektřina ze sítě	100,0	90	4,0	95	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět-racího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladi-cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventila-toru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Obchodní centrum	nucené větrání	elektřina ze sítě			100,0		32500,00	1507

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Hodnocená budova/zóna:						
Obchodní centrum		elektřina ze sítě			100,0	95

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
						[%]	[-]		
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	—	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obchodní centrum	Akumulační nádoba	soustava CZT využívající min. 80% obnovitelných zdrojů	100,0		180	93		7,9	134,6

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Obchodní centrum		100	17,4	0,04

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obchodní centrum	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	550,631	308,872			x	x			0,502	0,502	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	1298,974	508,933			240,164	144,391			4,352	3,739	201,801	73,545
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]					3,241	3,241						
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	1298,974	508,933			243,405	147,632			4,352	3,739	201,801	73,545
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	755	296			141	86			3	2	117	43

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
soustava CZT využívající min. 80% obnovitelných zdrojů	512,672	1,1	0,1	563,939	51,267
elektřina ze sítě	221,178	3,2	3,0	707,768	663,533
Celkem	733,849	x	x	1271,707	714,800

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	1748,532	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		733,849		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	1016		
(9)	Hodnocená budova		426		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	2547,735	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		714,800		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	1481		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		415		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1271,707
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	556,907
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	43,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	1748,532
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	2547,735
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,27
	Díličí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	1298,974
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	243,405
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	4,352
	osvětlení	[MWh/rok]	201,801

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
		x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
	x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	23.11.2015
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Jasenná 135

PSČ, místo: 763 12 Vizovice

Typ budovy: Budova pro obchodní účely

Plocha obálky budovy: 4101,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,42 m²/m³

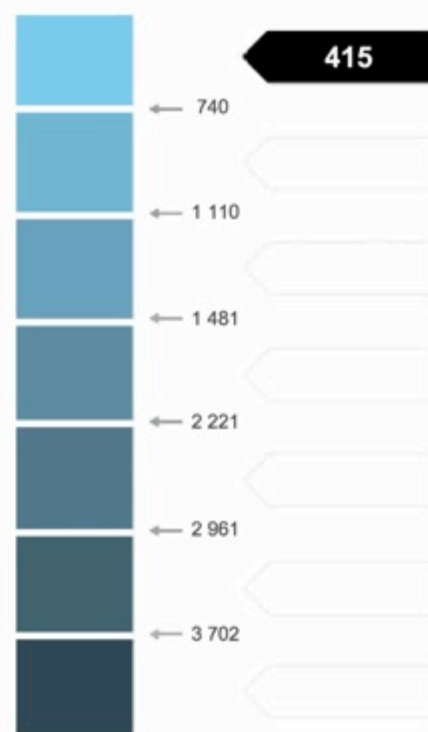
Energeticky vztažná plocha: 1789 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

733,849

714,800

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektrina ze sitě: 221,2
 Dálkové teplo: 512,7

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty			
Mimořádně úsporná							
A		296					43
B				86			
C	0,27					2	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		508,93		147,63		3,74	73,55

Zpracovatel: Bc. Karel Bajza

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 23.11.2015

Podpis:

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8
Návrh průtoků vzduchu

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ZADANÉ HODNOTY													VYPOČTENÉ HODNOTY								
MÍSTNOST							LÉTO			ZIMA			(W)		PŘÍVOD					ODVOD	
Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA(m ²)	OBJEM(m ³)	POČET OSOB	VZD/OSOB A (m ³ /h)	t(°C)	φ(%)	TEP. ZISKY	TEP. ZTRATA	Č. ZAŘÍZENÍ	VZD. NA HYGIENICKOU VÝMĚNU	VZD NA KRYTÍ T. ZISKŮ (m3/h)	VZD NA KRYTÍ T. ZTRÁT (m3/h)	ČER. VZD. (m3/h)	VÝMĚNA (h ⁻¹)	Č. ZAŘÍZENÍ	VZD (m ³ /h)			
Zařízení č.1 - Teplovzdušné vytápění prodejny potravin																					
1	103	Prodejna potravin	583,5	3355,1	40	50	26	50	20	40	23042	14593	1	2000	9943,1	4408	10000	3,0	1	10000	
Zařízení č.2 - Teplovzdušné vytápění vstupní haly a obchodů																					
2	102	Vstupní hala	96,3	553,5	15	50	26	50	20	40	6127	1483	2	750	2644	448	2850	5,1	2	2650	
2	119	Prodejna lahůdek	89,7	515,8	10	50	26	50	20	40	5250	2823	2	500	2265	853	2300	4,5	2	2300	
2	120	Prodej oděvů	53,4	306,9	10	50	26	50	20	40	4926	1391	2	500	2126	420	2150	7,0	2	2150	
2	121	Zázemí prodejny	14,3	82,1	1	50	26	50	20	40	525	309	2	50	227	93	250	3,0	2	250	
2	124	Zázemí prodejny	14,3	82,1	1	50	26	50	20	40	525	309	2	50	227	93	250	3,0	2	250	
2	125	Prodej obuvy	54,9	315,6	10	50	26	50	20	40	4761	3060	2	500	2054	924	2100	6,7	2	2100	
														9900		9700					
Zařízení č.3 - Teplovzdušné vytápění skladu chlazených																					
3	105	Sklad potravin	119,3	686,1	2	50	18	50	18	50	2910	3888	3	100	1256	1174	1300	1,9	3	1300	
3	130	Přípravná masa	40,5	232,88	5	50	18	50	18	50	2324	669	3	250	1003	202	1000	4,3	3	1000	
3	131	Sklad ovoce a zeleniny	22,52	129,49	2	50	18	50	18	50	1759	727	3	200	759	220	800	6,2	3	800	
3	132	Přípravná ovoce a zeleniny	11,94	68,66	5	50	18	50	18	50	1050	525	3	250	453	159	450	6,6	3	450	
														3550		3550					

Zařízení č.4 - Teplovzdušné vytápění skladů a hygieny																						
4	104	Kancelář	16,4	94,2	2	30	26	50	20	40	761	649	4	60	328	196	350	3,7	4	350		
4	108	Sklad prům. Zboží	34,22	196,77	2	50	26	50	18	40	1335	1261	4	100	576	381	600	3,0	4	600		
4	109	Sklad prům. Zboží	69,32	398,59	2	50	26	50	18	40	1960	2516	4	100	846	760	850	2,1	4	850		
4	110	Denní místnost	22,33	128,4	4	50	26	50	20	40	2066	1007	4	200	892	304	900	7,0	4	900		
4	111	Šatna ženy	9,56	54,97	5	50	26	50	20	40	1190	479	4	250	514	145	550	10,0	4	550		
4	112	Hygiena ženy	12,48	71,76	2	50	26	50	24	40	1081	983	4	460	466	297	500	7,0	4	500		
4	113	Šatna muži	9,07	52,153	4	50	26	50	20	40	1386	434	4	200	598	131	600	11,5	4	600		
4	114	Hygiena muži	11,84	68,08	2	50	26	50	24	40	1005	971	4	435	434	293	450	6,6	4	450		
4	115	Manipulace	86	494,5	4	50	26	50	15	40	3323	1554	4	200	1434	500	1950	3,9	4	1450		
4	116	Kancelář	13,2	75,9	2	30	26	50	20	40	830	674	4	60	358	204	400	5,3	4	400		
4	128	Úklid	8,8	50,6	1	50	26	50	18	40	580	234	4	50	250	71		4,9	4	250		
4	129	Předsíň	8,84	50,83	1	50	26	50	18	40	580	234	4	50	250	71		4,9	4	250		
4	133	Sklad Obalů	18,7	107,53	1	50	26	50	15	40	637	273	4	50	275	82	300	2,8	4	300		
4	135	Záchod personál	4,32	24,84	1	50	26	50	20	40	451	-153	4	50	195	100	200	8,1	4	200		
4	138	Záchod muži	11,8	67,85	2	50	26	50	20	40	882	192	4	205	381	58	400	5,9	4	400		
4	139	Záchod ženy	8,8	50,6	2	50	26	50	20	40	820	143	4	130	354	43	350	6,9	4	350		
4	140	Záchod invalidé	4	23	2	50	26	50	20	40	450	65	4	100	194	20		8,0	4	200		
4	141	Sklad obalů	106,2	610,65	1	50	26	50	15	40	1470	1852	4	50	634	559	650	1,1	4	650		
																	9050					9250

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9
Návrh distribučních elementů

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA(m ²)	OBJEM(m ³)	PŘÍVOD/ODVOD	OZNAČENÍ VÝUSTKY	POČET(ks)	PRŮTOK NA 1 ELEMENT (m3/h)	Δpc(Pa)	wL(m/s)	Lwa(dB)
Zařízení č.1 - Teplovzdušné vytápění prodejny potravin											
1	103	Prodejna potravin	583,5	3355,1	P	Kvadra-450	10	1000	18	0,2	39
					O	TSF-250	6	1667	68	0,2	43

Zařízení č.2 - Teplovzdušné větrání vstupní haly a obchodů											
2	102	Vstupní hala	96,3	553,5	P	TSO-400	2	1425	62	0,21	41
					O	TSF-400	1	2650	50	0,21	40
	119	Prodej lahůdek	89,7	515,8	P	Kvadra-450	3	767	11	0,31	32
					O	TSF-400	1	2300	31	0,25	34
	120	Prodej oděvů	53,4	306,9	P	Kvadra-450	2	1075	21	0,28	41
					O	TSF-400	1	2150	28	0,28	32
	121	Zázemí prodejny	14,3	82,2	P	TSO-200	1	250	13	0,25	22
					O	Konika-200	1	250	12	0,25	27
	124	Zázemí prodejny	14,3	82,2	P	TSO-200	1	250	13	0,25	22
					O	Konika-200	1	250	13	0,25	27
	125	Prodej obuvy	54,9	315,6	P	Kvadra-450	2	1050	20	0,25	40
					O	TSF-400	1	2100	27	0,25	32

Zařízení č.3 - Teplovzdušné vytápění skladu chlazených											
3	105	Sklad potravin	119,3	686,1	P	Kvadra-300	3	433	16	0,22	31
					O	TSF-400	1	1300	10	0,18	19
	130	Přípravná masa	40,5	232,9	P	Kvadra-375	2	500	13	0,2	30
					O	TSF-250	1	1000	25	0,2	27
	131	Sklad ovoce a zel.	22,52	129,5	P	Kvadra-375	1	800	8	0,23	27
					O	TSF-250	1	800	15	0,23	21
	132	Přípravná ovoce a zel.	11,94	68,7	P	Kvadra-300	1	450	18	0,19	32
					O	TSF-160	1	450	30	0,19	28

Zařízení č.4 - Teplovzdušné vytápění skladů a hygieny												
2	104	Kancelář	16,4	94,2	P	Kvadra-375	1	350	5	0,21	25	
					O	Kvadra-375	1	350	5	0,21	25	
	108	Sklad prům. Zboží	34,2	196,8	P	Kvadra-450	1	600	5	0,31	26	
					O	Kvadra-450	1	600	5	0,25	26	
	109	Sklad prům. Zboží	69,3	398,6	P	Kvadra-450	1	850	14	0,28	35	
					O	Kvadra-450	1	850	14	0,28	35	
	110	Denní místnost	22,3	128,4	P	Kvadra-450	1	900	15	0,25	37	
					O	Kvadra-450	1	900	15	0,25	37	
	111	Šatna ženy	9,6	54,9	P	Kvadra-375	1	550	16	0,25	32	
					O	Kvadra-375	1	550	16	0,25	32	
	112	Hygiena ženy	12,5	71,8	P	Kvadra-375	1	500	13	0,25	30	
					O	Konika-200	2	250	12	0,25	27	
	113	Šatna muži	9,1	52,2	P	Kvadra-450	1	600	5	0,21	26	
					O	Kvadra-450	1	600	5	0,21	26	
	114	Hygiena muži	11,8	68,1	P	Kvadra-375	1	450	11	0,31	28	
					O	Konika-315	1	450	8	0,25	25	
	115	Manipulace	86	494,5	P	Kvadra-300	4	488	21	0,28	34	
					O	Kvadra-300	3	483	20	0,28	34	
	116	Kancelář	13,2	75,9	P	Kvadra-375	1	400	8	0,25	27	
					O	Kvadra-375	1	400	8	0,25	27	
	128	Úklid	8,8	50,6	O	Kvadra-225	1	250	16	0,25	30	
	129	Předsíň	8,8	50,6	O	Kvadra-225	1	250	16	0,25	30	
	133	Sklad obalů	18,7	107,5	P	Kvadra-300	1	300	4	0,21	21	
					O	Kvadra-300	1	300	4	0,21	21	
	135	Záchod personál	4,3	24,8	P	TFF-200	1	200	46	0,31	33	
					O	TFF-200	1	200	46	0,25	33	
	138	Záchod muži	11,8	67,9	P	Kvadra-375	1	400	8	0,25	27	
					O	Konika-250	1	400	19	0,25	34	
	139	Záchod ženy	8,8	50,6	P	Kvadra-375	1	350	5	0,21	25	
					O	Konika-200	1	350	25	0,21	35	
	140	Záchod invalidé	4	23	O	TFF-200	1	200	46	0,25	33	
					P	Kvadra-450	1	650	8	0,25	27	
	141	Sklad obalů	106,2	610,7	O	Kvadra-450	1	650	8	0,25	27	

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Tlakové ztráty potrubí vzduchotechniky

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Z PLÁNU				HODNOTY										TLAK. ZTRÁTA			POZNÁMKA
				PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ											
						Č.Ú.	V	l	w'	S'	d'	d	w	p _d (Z)	R ₁	ξ	
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m/s	Pa	Pa	Pa [*] m ⁻¹	Pa	Pa				

ZAŘÍZENÍ č.1 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ																		
1	1000	0,278	6	3	0,093	343	355	2,81	1,42	0,272	0,3	1,63	0,43					
2	2000	0,556	6	3,25	0,171	467	500	2,83	2,88	0,171	0,6	1,03	1,73					
3	3000	0,833	6	3,5	0,238	551	560	3,39	4,13	0,199	0,6	1,19	2,48					
4	4000	1,111	3	3,75	0,296	614	630	3,57	9,16	0,195	1,2	0,59	10,99					
5	5000	1,389	3	4	0,347	665	710	3,51	4,43	0,172	0,6	0,52	2,66					
6	6000	1,667	4	4,25	0,392	707	710	4,21	6,39	0,231	0,6	0,92	3,83					
7	8000	2,222	2	4,5	0,494	793	800	4,42	7,04	0,224	0,6	0,45	4,23					
8	9000	2,500	6	4,75	0,526	819	850	4,41	6,99	0,157	0,6	0,94	4,20					
9	10000	2,778	10	5	0,556	841	850	4,90	30,22	0,198	2,1	1,98	63,47					
											Σ	9,25	94,01					
											Σ	103,25						
												18,00						VÝUŠŤ
												16,00						KLAPKY
												30,00						SÁNÍ
												10,00						ŽALUZE
												40,00						TLUMIČ HLUKU
											Σ	217,25						

10	1000	0,278	6	3,2	0,087	332	355	2,81	1,42	0,272	0,3	1,63	0,43					
11	2000	0,556	6	3,4	0,163	456	500	2,83	2,88	0,171	0,6	1,03	1,73					

ZAŘÍZENÍ č.1 - ODVODNÍ POTRUBÍ													
1	1667	0,463	6	3	0,154	443	450	2,91	1,53	0,202	0,3	1,21	0,46
2	3334	0,926	6	3,4	0,272	589	630	2,97	3,18	0,146	0,6	0,88	1,91
3	5001	1,389	6	3,8	0,366	682	710	3,51	4,44	0,172	0,6	1,03	2,66
4	6668	1,852	7	4,2	0,441	749	800	3,69	9,79	0,157	1,2	1,10	11,74
5	8335	2,315	6	4,6	0,503	801	800	4,61	7,65	0,238	0,6	1,43	4,59
6	10000	2,778	10	5	0,556	841	850	4,90	30,22	0,198	2,1	1,98	63,47
											Σ	7,63	84,83
											Σ	92,46	
												68,00	VÝUŠŤ
												16,00	KLAPKY
												30,00	VÝTLAK
												10,00	ŽALUZE
											Σ	40,00	TLUMIČ HLUKU
												256,46	

Z PLÁNU				HODNOTY								TLAK. ZTRÁTA			POZNÁMKA
Č.Ú.	V	l	m	PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ						R ₁ *I	ξ*p _d (Z)		
				w'	S'	d'	d _r	w	p _d (Z)	R ₁	ξ			Pa	
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m/s	Pa	Pa*m ⁻¹	-	Pa	Pa		
ZAŘÍZENÍ č.2 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ															
1	1050	0,292	3,2	3	0,097	352	355	2,95	1,565	0,299	0,3	0,96	0,47		
2	1300	0,361	3,2	3,3	0,109	373	400	2,88	2,976	0,227	0,6	0,73	1,79		
3	4850	1,347	3,2	3,6	0,374	690	710	3,40	4,173	0,164	0,6	0,52	2,50		
4	5100	1,417	4	3,9	0,363	680	710	3,58	2,307	0,177	0,3	0,71	0,69		
5	6175	1,715	3	4,2	0,408	721	800	3,41	4,196	0,137	0,6	0,41	2,52		
6	6942	1,928	1,5	4,5	0,429	739	800	3,84	2,652	0,171	0,3	0,26	0,80		
7	9134	2,537	4	4,8	0,529	820	850	4,47	7,205	0,162	0,6	0,65	4,32		
8	9900	2,750	10	5	0,550	837	850	4,85	29,622	0,193	2,1	1,93	62,21		
												Σ	6,16	75,29	
												Σ	81,46		
													62,00	VÝUŠŤ	
													16,00	KLAPKY	
													30,00	SÁNÍ	
													10,00	ŽALUZIE	
													40,00	TLUMIČE HLUKU	
												Σ	239,46		
ZAŘÍZENÍ č.2 - ODVODNÍ POTRUBÍ															
1	2100	0,583	3,4	3	0,194	498	500	2,97	1,590	0,184	0,3	0,63	0,48		
2	2600	0,722	4,3	3,7	0,195	499	500	3,68	2,438	0,295	0,3	1,27	0,73		
3	7400	2,056	3	4,4	0,467	771	800	4,09	6,026	0,195	0,6	0,59	3,62		
4	9700	2,694	12	5	0,539	828	850	4,75	28,438	0,185	2,1	2,22	59,72		
												Σ	4,70	64,54	
												Σ	69,24		
													50,00	VÝUŠŤ	
													16,00	KLAPKY	
													30,00	VÝTLAK	
													10,00	ŽALUZIE	
													40,00	TLUMIČE HLUKU	
												Σ	215,24		

Z PLÁNU				HODNOTY										TLAK. ZTRÁTA			POZNÁMKA
				PŘEDBĚŽNÉ			SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ										
							Č.Ú.	V	l	w'	S'	d'	d _r	w	p _d (Z)	R ₁	
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m/s	Pa	Pa*m ⁻¹	-	Pa	Pa				

ZAŘÍZENÍ č.3 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ																	
1	800	0,222	4,2	3	0,074	307	315	2,85	1,465	0,329	0,3	1,38	0,44				
2	1300	0,361	2,1	3,5	0,103	362	400	2,88	2,976	0,227	0,6	0,48	1,79				
3	2250	0,625	13	4	0,156	446	450	3,93	18,550	0,37	2	4,81	37,10				
4	3116	0,866	5	4,5	0,192	495	500	4,41	10,504	0,384	0,9	1,92	9,45				
5	3550	0,986	8	5	0,197	501	500	5,02	31,813	0,452	2,1	3,62	66,81				
												Σ	12,20	115,59			
												Σ	127,79				
														18,00		VÝUŠŤ	
														10,00		KLAPKY	
														15,00		SÁNÍ	
														5,00		ŽALUZIE	
														20,00		TLUMIČE HLUKU	
												Σ	195,79				

ZAŘÍZENÍ č.3 - ODVODNÍ POTRUBÍ																	
1	450	0,125	1	3	0,042	230	225	3,15	1,781	0,558	0,3	0,56	0,53				
2	1250	0,347	2,9	3,7	0,094	346	355	3,51	4,435	0,412	0,6	1,19	2,66				
3	2250	0,625	24,7	4,4	0,142	425	450	3,93	11,130	0,37	1,2	9,14	13,36				
4	3550	0,986	10	5	0,197	501	500	5,02	31,813	0,454	2,1	4,54	66,81				
												Σ	15,43	83,36			
												Σ	98,79				
														30,00		VÝUŠŤ	
														10,00		KLAPKY	
														15,00		VÝTLAK	
														5,00		ŽALUZIE	
														20,00		TLUMIČE HLUKU	
												Σ	178,79				

Z PLÁNU				HODNOTY							TLAK. ZTRÁTA			POZNÁMKA
Č.Ú.	V	I	PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ							R ₁ *I	ξ*p _d (Z)	
			w'	S'	d'	d _r	w	p _d (Z)	R ₁	ξ				
											m ³ /h			
-														

ZAŘÍZENÍ č.4 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ															
1	400	0,111	0,8	3	0,037	217	225	2,80	1,407	0,45	0,3	0,36	0,42		
2	888	0,247	0,5	3,17	0,078	315	315	3,17	3,610	0,387	0,6	0,19	2,17		
3	1938	0,538	4	3,34	0,161	453	450	3,39	4,129	0,287	0,6	1,15	2,48		
4	2988	0,830	2,6	3,51	0,236	549	560	3,37	4,092	0,198	0,6	0,51	2,46		
5	3638	1,011	2,5	3,68	0,275	591	630	3,24	3,787	0,168	0,6	0,42	2,27		
6	4538	1,261	1,3	3,85	0,327	646	710	3,19	1,827	0,147	0,3	0,19	0,55		
7	5026	1,396	3	4,02	0,347	665	710	3,53	2,240	0,173	0,3	0,52	0,67		
8	5976	1,660	4	4,19	0,396	710	710	4,19	3,167	0,229	0,3	0,92	0,95		
9	6276	1,743	1,9	4,36	0,400	714	710	4,41	6,987	0,25	0,6	0,48	4,19		
10	7126	1,979	2	4,53	0,437	746	800	3,94	2,794	0,181	0,3	0,36	0,84		
11	7614	2,115	2,2	4,7	0,450	757	800	4,21	6,380	0,206	0,6	0,45	3,83		
12	8452	2,348	6,2	4,87	0,482	783	800	4,67	15,723	0,244	1,2	1,51	18,87		
13	9050	2,514	5	5	0,503	800	800	5,00	31,547	0,27	2,1	1,35	66,25		
											Σ	8,42	105,94		
											Σ	114,36			
											VÝUST				
											KLAPKY				
											SÁNÍ				
											ŽALUZIE				
											TLUMIČE HLUKU				
											Σ	256,36			

4	2433	0,676	1	3,6	0,188	489	500	3,44	4,269	0,248	0,6	0,25	2,56	
5	2983	0,829	2,2	3,8	0,218	527	560	3,37	4,079	0,197	0,6	0,43	2,45	
6	3883	1,079	1,2	4	0,270	586	630	3,46	4,315	0,186	0,6	0,22	2,59	
7	5083	1,412	3,7	4,2	0,336	654	710	3,57	2,292	0,176	0,3	0,65	0,69	
8	5933	1,648	2,8	4,4	0,375	691	710	4,16	3,122	0,226	0,3	0,63	0,94	
9	6416	1,782	1,1	4,6	0,387	702	710	4,50	7,302	0,26	0,6	0,29	4,38	
10	7316	2,032	6	4,8	0,423	734	800	4,05	5,890	0,191	0,6	1,15	3,53	
11	9250	2,569	11	5	0,514	809	800	5,11	45,512	0,279	2,9	3,07	131,99	
											Σ	8,00	153,73	
											Σ	161,73		
														VÝUŠŤ
														KLAPKY
														VÝTLAK
														ŽALUZIE
														TLUMIČE HLUKU
											Σ	303,73		

P2

9	1425	0,396	4,1	4,1	0,097	351	355	4,00	2,882	0,513	0,3	2,10	0,86	
10	2475	0,688	1,5	3,7	0,186	486	500	3,50	4,418	0,26	0,6	0,39	2,65	
11	3550	0,986	3,9	3,4	0,290	608	630	3,17	3,606	0,162	0,6	0,63	2,16	
12	1425	0,396	6,2	5	0,079	317	315	5,08	4,649	0,861	0,3	5,34	1,39	
13	2192	0,609	3,8	4,7	0,130	406	400	4,85	8,461	0,635	0,6	2,41	5,08	

O2

5	2650	0,736	7,7	4,2	0,175	472	500	3,75	2,532	0,31	0,3	2,39	0,76	
6	4800	1,333	2,9	3,9	0,342	660	710	3,37	4,087	0,161	0,6	0,47	2,45	
7	500	0,139	4,4	2,2	0,063	284	280	2,26	1,833	0,346	0,6	1,52	1,10	

P3

6	500	0,139	2	4,1	0,034	208	200	4,42	3,522	1,17	0,3	2,34	1,06
7	959	0,266	1,6	3,8	0,070	299	315	3,42	4,211	0,435	0,6	0,70	2,53
8	433	0,120	6,5	4,4	0,027	187	200	3,83	2,641	0,925	0,3	6,01	0,79
9	866	0,241	2,4	4,2	0,057	270	280	3,91	5,500	0,274	0,6	0,66	3,30

P4

14	450	0,125	3,2	3,6	0,035	210	225	3,15	1,781	0,558	0,3	1,79	0,53
15	1050	0,292	2,8	3,2	0,091	341	355	2,95	3,129	0,299	0,6	0,84	1,88
16	500	0,139	2,5	3,6	0,039	222	225	3,49	2,199	0,67	0,3	1,68	0,66
17	1050	0,292	2,7	3,4	0,086	330	355	2,95	3,129	0,2	0,6	0,54	1,88
18	900	0,250	6,8	3,75	0,067	291	315	3,21	1,854	0,395	0,3	2,69	0,56
19	350	0,097	0,5	5	0,019	157	160	4,84	4,213	1,955	0,3	0,98	1,26
20	750	0,208	6,5	4,5	0,046	243	250	4,25	6,491	0,833	0,6	5,41	3,89
21	959	0,266	1,3	4,1	0,065	288	315	3,42	4,211	0,435	0,6	0,57	2,53
22	350	0,097	13,3	5	0,019	157	160	4,84	4,213	1,955	0,3	26,00	1,26
23	833	0,231	7,3	4,8	0,048	248	250	4,72	8,007	0,989	0,6	7,22	4,80

O4

12	350	0,097	12,7	5	0,019	157	160	4,84	4,213	1,955	0,3	24,83	1,26
13	250	0,069	3,1	5	0,014	133	140	4,51	3,667	2,1	0,3	6,51	1,10
14	500	0,139	4,9	4,95	0,028	189	200	4,42	14,087	1,17	1,2	5,73	16,90
15	850	0,236	1,5	4,95	0,048	246	250	4,81	12,506	1,033	0,9	1,55	11,26
16	1333	0,370	0,5	4,9	0,076	310	315	4,75	8,135	0,753	0,6	0,38	4,88
17	1933	0,537	1,7	4,9	0,110	374	400	4,28	6,579	0,51	0,6	0,87	3,95
18	450	0,125	2,5	3,6	0,035	210	225	3,15	1,781	0,558	0,3	1,40	0,53
19	700	0,194	1,5	4	0,049	249	250	3,96	11,309	0,739	1,2	1,11	13,57
20	950	0,264	4,3	3,3	0,080	319	315	3,39	4,132	0,429	0,6	1,84	2,48
21	650	0,181	0,5	4,5	0,040	226	225	4,54	3,716	1,161	0,3	0,58	1,11
22	850	0,236	1,5	4,2	0,056	268	280	3,84	5,299	0,629	0,6	0,94	3,18
23	1200	0,333	7	3,9	0,085	330	355	3,37	4,087	0,384	0,6	2,69	2,45
24	300	0,083	1,2	5	0,017	146	160	4,15	3,095	1,376	0,3	1,65	0,93
25	700	0,194	1,6	4,85	0,040	226	225	4,89	8,618	1,288	0,6	2,06	5,17
26	900	0,250	4,7	4,7	0,053	260	280	4,06	5,940	0,683	0,6	3,21	3,56

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Návrh vzduchotechnických jednotek

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Název projektu

Diplomová práce

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	Jednotka1	Standardní prostředí	2
02	Jednotka2	Standardní prostředí	21
03	Jednotka3	Standardní prostředí	40
04	Jednotka4	Standardní prostředí	60

ID nabídky

Vypracoval

Projekt vytvořen:

Tisk:

Bc. Karel Bajza - VSB

05.11.2015,16:02

14.11.2015,18:33

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
01 / Jednotka1
Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 22
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)

Hmotnost (+/-10%)	2 689 kg
Umístění jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	10000 m³/h	10000 m³/h
Externí tlaková rezerva	251 Pa	261 Pa
Rychlost v průřezu	1.80 m/s	1.80 m/s
Příkon ventilátorů	4.00 kW	3.75 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	1441 W.m ⁻³ .s	1349 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	41.50 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	29 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	2790 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 14.9 °C	84 %	
Směšování	14.9 → 17.4 °C	50 %	
Ohřev	17.4 → 24.0 °C	21.9 kW	70/46 °C, Voda, 0.2 kPa, 0.79 m³/h
Chlazení	26.3 → 19.0 °C	29.2 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)
Vlhčení	24.0 → 24.0 °C	20 → 40 %	45.0 kg/h, 33.8 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		66.1	81.3	
Výstup		82.1	68.6	
Okolí		61.3	60.6	** Celková hladina akustického výkonu

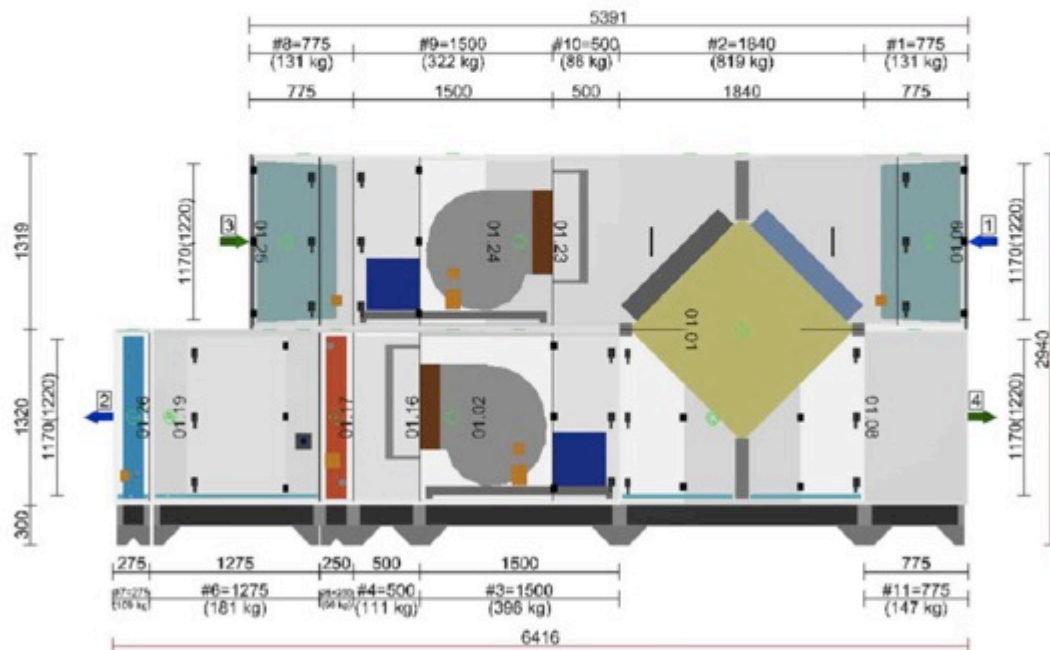
KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zařízení s vodním ohřevačem neobsahuje základní prvky protimrazové ochrany. Zkontrolujte osazení klapky se servopohonem na vstupu do větve.
- Za poslední chladič ve větvi je doporučeno osadit eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše chladiče do následujících komponent.
- Za deskový rekuperátor je doporučeno osadit v odvodní větvi eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše rekuperátoru do následujících komponent.
- Zkontrolujte osazení klapky ve vztahu směšování. K zajištění správné funkce směšování je nutno mít v přívodu klapku před a v odvodu za směšováním!

GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

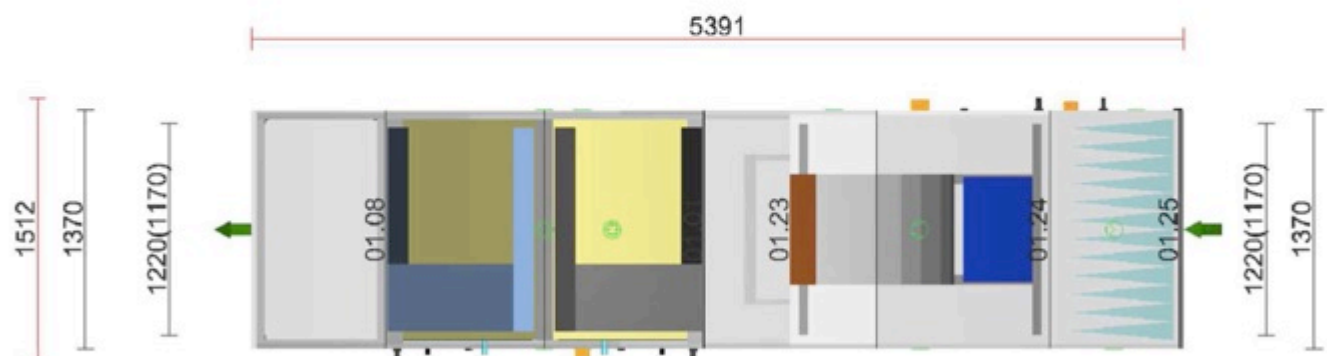
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

01 / Jednotka1

Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	56.5	60.5	61.0	59.6	53.5	46.8	41.7	31.2	66.1
Přívod - výtlač	64.2	72.2	74.9	77.9	74.6	71.8	67.7	59.2	82.1
Přívod - okolí	55.5	55.4	55.9	51.6	46.8	44.6	43.4	31.0	61.3
Odvod - sání	56.9	70.6	74.2	75.3	76.7	70.0	67.2	59.9	81.3
Odvod - výtlač	54.5	63.7	63.4	60.8	59.9	52.1	48.2	38.9	68.6
Odvod - okolí	50.9	55.5	56.1	50.3	50.0	44.8	43.9	32.7	60.6

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.09 Filtr	Přívod	XPNH 22/5
Kód	XPNH022-S005S	
Servisní přístup	Zleva	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	5000 m³/h	
Tlaková ztráta	106 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	12 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

01.01 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)
Kód	XPMQ022RS0-L11P221SVGA13	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	10000 / 10000 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod
Tlaková ztráta	142 / 142 Pa	Vstup -12.0 °C / 95 % 29.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.2 / 1.2 m/s	Výstup 14.9 °C / 14 % 26.6 °C / 43 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod
Typ	SV - 120/A - 113,5	Vstup 20.0 °C / 40 % 26.0 °C / 50 %
		Výstup -1.4 °C / 100 % 28.4 °C / 43 %
		Účinnost 84 % 80 %
		Výkon 44.2 kW -4.0 kW

Příslušenství vestavěné

- Snímač namrzání P33 N (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33N, Počet: 1

01.01 Směšování	Přívod	XPMIX 22
Kód	XPMQ022RS0-L11P221SVGA13	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	6 / Pa	Vstup 14.9 °C / 14 % 26.6 °C / 43 %
		Výstup 17.4 °C / 30 % 26.3 °C / 46 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH) 50 % 0 %
		Poměr cirkul. vzduchu 50 % 50 %

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
01 / Jednotka1
Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Servopohon směšování NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

01.02 Ventilátor	Přívod	XPVA 500-280/160-4,0-J4 (IE1)
Kód	XPVA022-S050PUN54-40R1	
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	
Statický tlak	570 Pa	
Otáčky	834 1/min	
Výkon ventilátoru	3.31 kW	
Účinnost	60 %	
Elektrický příkon	4.00 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1441 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.79 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Převod	Řemenový	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	4000 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	8.34 A	
Počet pólů	4	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 22/A, Kód: XPMO022-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

01.16 Sekce difuzoru	Přívod	XPJD 22
Kód	XPJD022RS0-	
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 22, Kód: XPNA022-S0, Počet: 1

01.17 Vodní ohříváč	Přívod	XPNC 22/FR		
Kód	XPNC022-S0F		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	10 Pa	Vstup	17.4 °C / 30 %	26.3 °C / 46 %
Rychlost v průřezu	2.3 m/s	Výstup	24.0 °C / 20 %	26.3 °C / 46 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád	70 / 46 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon	21.9 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.79 m³/h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.2 kPa	
Průměr připojení	2"			
Typ	A.32.CU.20.AL.31.02.1120.A0.W.X.X.015.062.R 2" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

01 / Jednotka1

Standardní prostředí



01.19 Zvlhčovač parní	Přívod	CA-UE 45/125C		
Kód	CA-UE0451251C		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	8 Pa	Vstup	24.0 °C / 20 %	26.3 °C / 46 %
Systém distribuce páry	elektrodový	Výstup	24.0 °C / 40 %	26.3 °C / 46 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz			
Elektrický příkon zvlhčovače	33.8 kW	Parní výkon (požadovaný)	44.7 kg/h	
Délka připojovacích hadic	3 m	Parní výkon (skutečný)	45.0 kg/h	
		Zvlhčovací dráha (minimálr)	0.4 m	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 8 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1

01.26 Přímý výparník / kondenzátor	Přívod	XPNF 22/2RF		
Kód	XPNF022-S02LF		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	29 Pa	Vstup	24.0 °C / 40 %	26.3 °C / 46 %
Rychlost v průřezu	2.3 m/s	Výstup	24.0 °C / 40 %	19.0 °C / 67 %
Teplonosné medium	Freon R410A (Mix)			
Počet řad	2	Teplota vypařování		5 °C
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon		29.2 kW
Materiál		Množství kondenzátu		7.8 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok		703 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta		2.9 kPa
Průměr připojení	35 / 28"			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.02.1120.25.E.X.X.014.062.R 28/35 L			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 8 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

01.25 Filtr	Odvod	XPNH 22/5		
Kód	XPNH022-S005S			
Servisní přístup	Zprava			
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech			
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h			
Tlaková ztráta	115 Pa			
Třída filtrace	M5			
Typ filtru	Kapsový			
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	30 / 200 Pa			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 8 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

01 / Jednotka1

Standardní prostředí


01.24 Ventilátor Odvod XPVA 450-280/160-4,0-J4 (IE1)

Kód	XPVA022-S045PUN54-40R1
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h
Statický tlak	534 Pa
Otáčky	834 1/min
Výkon ventilátoru	3.10 kW
Účinnost	62 %
Elektrický příkon	3.75 kW
Specifický výkon ventilátoru	1349 W.m ⁻³ .s
Rychlost v průřezu	1.79 m/s
Pracovní frekvence	50 Hz
Převod	Řemenový
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE1
Výkon motoru nom.	4000 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	8.34 A
Počet pólů	4
Jištění	Termokontakty

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 22/A, Kód: XPMO022-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

01.23 Sekce difuzoru Odvod XPJD 22

Kód	XPJD022RS0-
Nominální průtok vzduchu	10000 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 22, Kód: XPNA022-S0, Počet: 1

01.08 Sekce prázdná Odvod XPJP 22/D

Kód	XPJP022RS0-D
Nominální průtok vzduchu	5000 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis		Skříň řídicí jednotky	
Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.		Typ	Plastová s prosklením
		Velikost	610 × 448 × 160
		Krytí	IP 65
		Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
		Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
		Celkový proud I _{max}	29 A
Hlavní regulační funkce		Uživatelské ovládání	
Regulace teploty vzduchu		Lokální HMI	HMI SG <input checked="" type="checkbox"/>
V prostoru (kaskádní regulace)			HMI TM <input type="checkbox"/>
V přívodu			HMI DM <input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu		BMS	LON <input type="checkbox"/>
CO ₂			Modbus RTU <input type="checkbox"/>
CO			BACnet/IP <input type="checkbox"/>
VOC		Web	HMI Web <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok		Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak			Dva beznapěťové kontakty <input type="checkbox"/>
			Napěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Softwarové funkce		Signalizace poruch a připojení externích prvků	
Časové režimy		Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy		Připojení signálu požárních klapek	<input type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)		Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Teplotní rozběh		Signalizace poruchy	<input type="checkbox"/>
Optimalizace startu		Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>
Kompenzace			
Pokročilé nastavení požární ochrany			
Řízení ventilátorů a ochranné funkce			
Ventilátor		P	
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Ventilátor		O	
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Regulační procesy a ochranné funkce			
Směšování		P / O	
- Řízení		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Desková rekuperace			
- Řízení účinnosti			<input type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Přímé chlazení		P	
- Regulace		On/Off	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Snímač namrzání výparníku	<input checked="" type="checkbox"/>
- Spínání kondenzační jednotky			<input checked="" type="checkbox"/>
- Jištění kondenzační jednotky			<input type="checkbox"/>
- Hlášení poruchy KJ		Rozpínací kontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Vlhčení		P	
- Řízení		X Plus Basic - viz upozornění níže	<input checked="" type="checkbox"/>

KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ MaR

➤ Zvlhčovač humiSteam musí být nastaven na řízení z externího regulátoru (proporcionální řízení), viz návod ke zvlhčovači.

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS0FAFA00PB01000000A60104001400002000000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz	1b
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVA 500-280/160-4,0-J4 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 4.0 (IP21)	VCS.103
Snímač tlakové difference M1	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.108
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVA 450-280/160-4,0-J4 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 4.0 (IP21)	VCS.104
Snímač tlakové difference M2	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.109
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Využití výměníku v režimu	Chlazení	
Typ výparníku	XPNF 22/2RF	
Kapilárový snímač výparníku 1.	CAP 2M_XP	11h.1
Počet chladících okruhů	1	
Způsob spínání chlazení	Beznapěťový kontakt (max. 230V / 1A)	
Zapojení spínání chlazení	1 volt free contact_VCS	9b.1
Hlášení sběrné poruchy chlazení	Ano (rozpínací kontakt)	11i
Napájení a jištění kondenzační jednotky	Není připojeno	
Servopohon směšovací klapky (zkrat)	NM 24A-SR	13e.3
Servopohon směšovací klapky (přívod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.1
Servopohon směšovací klapky (odvod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.2
Způsob řízení směšování	Automaticky	
Typ kompletu distribučních trubic	CA-UE 45/125C	
Řízení vlhčení	X Plus Basic - viz upozornění níže	VCS.191
Napájení a jištění vlhčení	Mimo řídicí jednotku	
Typ deskového rekuperátoru	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)	
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Počet snímačů tlakové difference filtru	2	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Způsob regulace vlhkosti vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	VCS.182
Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	VCS.183
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Vzdálený ovladač (Web ovladač)	Není	
Typ přidavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 5	
Typ regulátoru	POL63x.xx	
Typ přidavných modulů (výsledná kombinace)	POL955-14IO	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0	
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A	
Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 448 × 160	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	
Nezajištěna protimrazová ochrana deskového rekuperátoru	ERROR	
Zvlhčovač nutno nastavit na externí řízení	INFO	

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

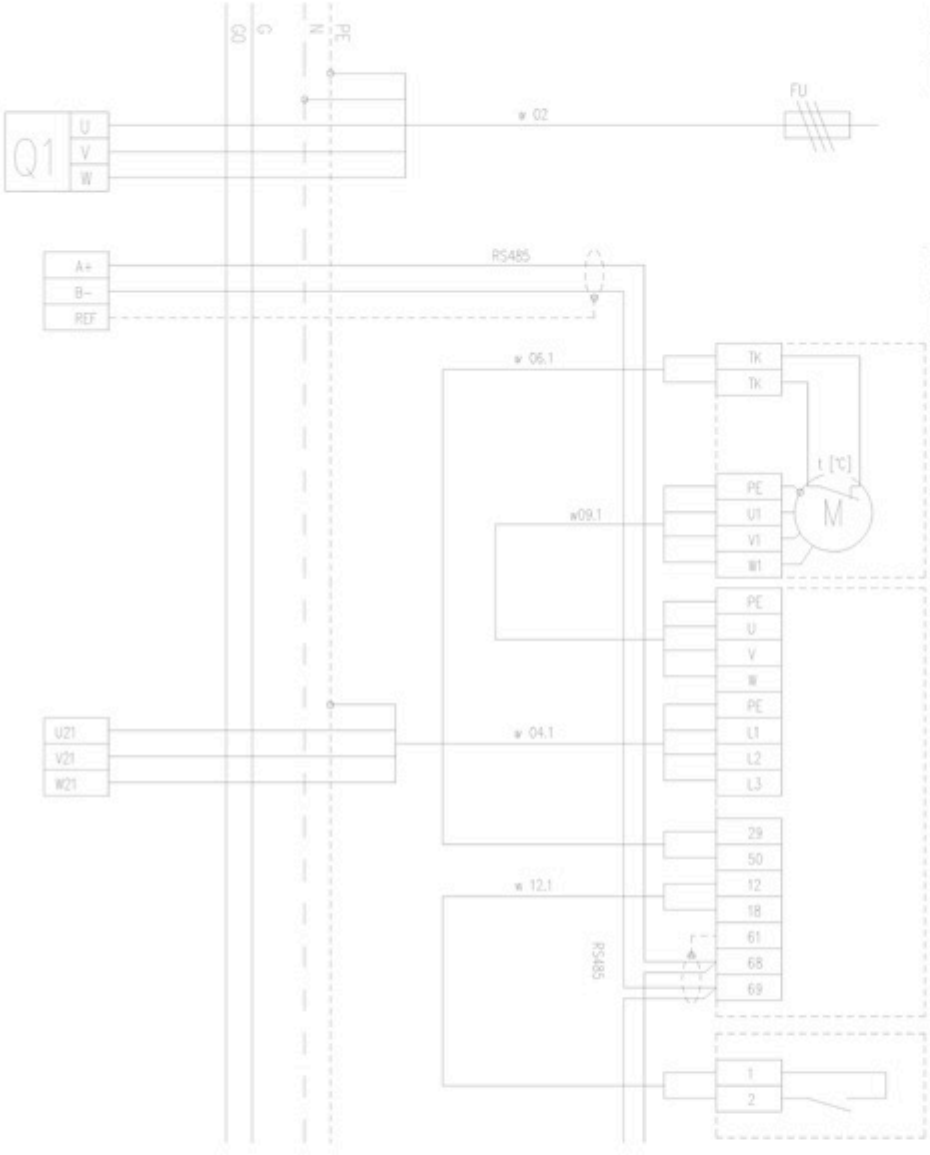


Schéma	1b
Název	Hlavní přívod
Typ	3×400V+N+PE 50Hz

Schéma	2b.1
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVA 500-280/160-4,0-J4 (IE1)
I _{max}	8,2 A
Zapojení	D
jištění	10A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.103
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 4.0 (IP21)
I _{max}	14,4A
jištění	gG 16A
Schéma	VCS.108
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVA 450-280/160-4,0-J4 (IE1)
I _{max}	8,2 A
Zapojení	D
jištění	10A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.104
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 4.0 (IP21)
I _{max}	14,4A
jištění	gG 16A
Schéma	VCS.109
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	11h.1
Název	Kapilárový termostat výparníku
Typ	CAP 2M_XP

Schéma	9b.1
Název	Spínání chlazení-kontaktem
Typ	1 volt free contact_VCS

Schéma	11l
Název	Sběrná porucha chlazení
Typ	Ano (rozpínací kontakt)

Schéma	13e.3
Název	Směšovací klapka
Typ	NIM 24A-SR

Schéma	13e.1
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

Schéma	13e-2
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

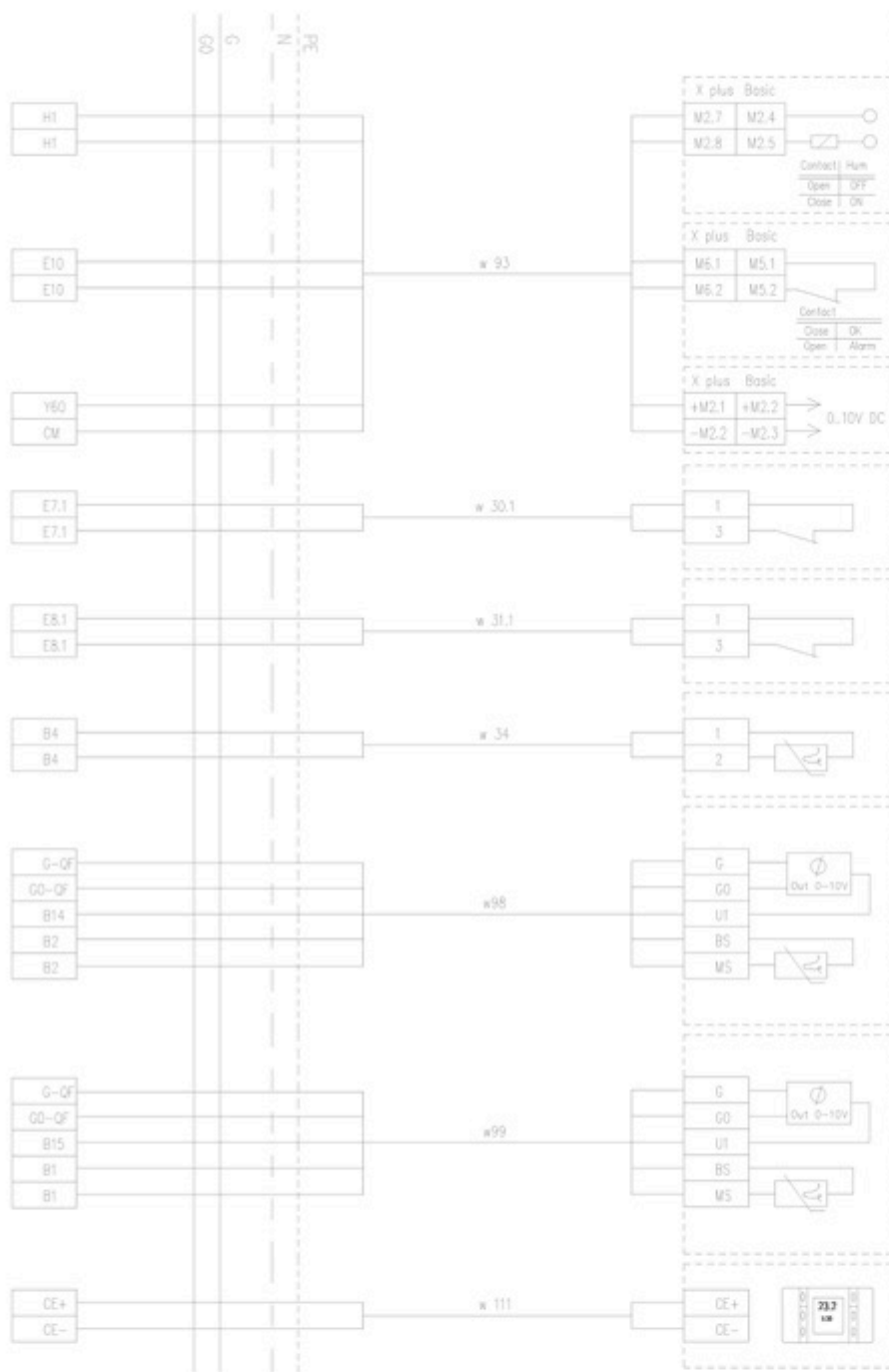


Schéma	VCS.191
Název	Zvlhčování - parní zvlhčovač
Typ	X Plus Basic - viz upozornění níže

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.182
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.183
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v odvodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI 5G

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.1	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.1	H05VV-F 2x0,75	24V DC

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

01 / Jednotka1

Standardní prostředí



RS485	LIYCY 2×0,5	-
w 04.2	CYKY-J 4×...	3×400V+PE
w 09.2	CYKFY-J 4×...	3×400V+PE
w 12.2	H05VV-F 2×1	24V DC
w 06.2	H05VV-F 2×0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2×0,5	-
w 32.1	CYKY-O 2×1,5	1×230V AC
w 27.1	CYKY-O 2×1,5	max. 230V/1A
w 26	JYTY-O 2×1	24V DC
w 39.3	H05VV-F 3×1	24V AC
w 39.1	H05VV-F 3×1	24V AC
w 39.2	H05VV-F 3×1	24V AC
w 93	JYTY-O 7×1	24V DC + 0...10V DC
w 30.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 31.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 34	JYTY-O 2×1	24V DC
w 111	YCYM 2×2×0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1441 x 1320 x 775 mm	130.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	1441 x 2640 x 1840 mm	819.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1441 x 1320 x 1500 mm	396.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1370 x 1320 x 500 mm	111.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1470 x 1320 x 250 mm	98.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1450 x 1320 x 1275 mm	181.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	1465 x 1320 x 275 mm	109.3 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#8	1441 x 1320 x 775 mm	130.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	1441 x 1320 x 1500 mm	322.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	1370 x 1320 x 500 mm	86.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#11	1370 x 1320 x 775 mm	146.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
Celkem		2531.9 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#7
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	95.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	6	48.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

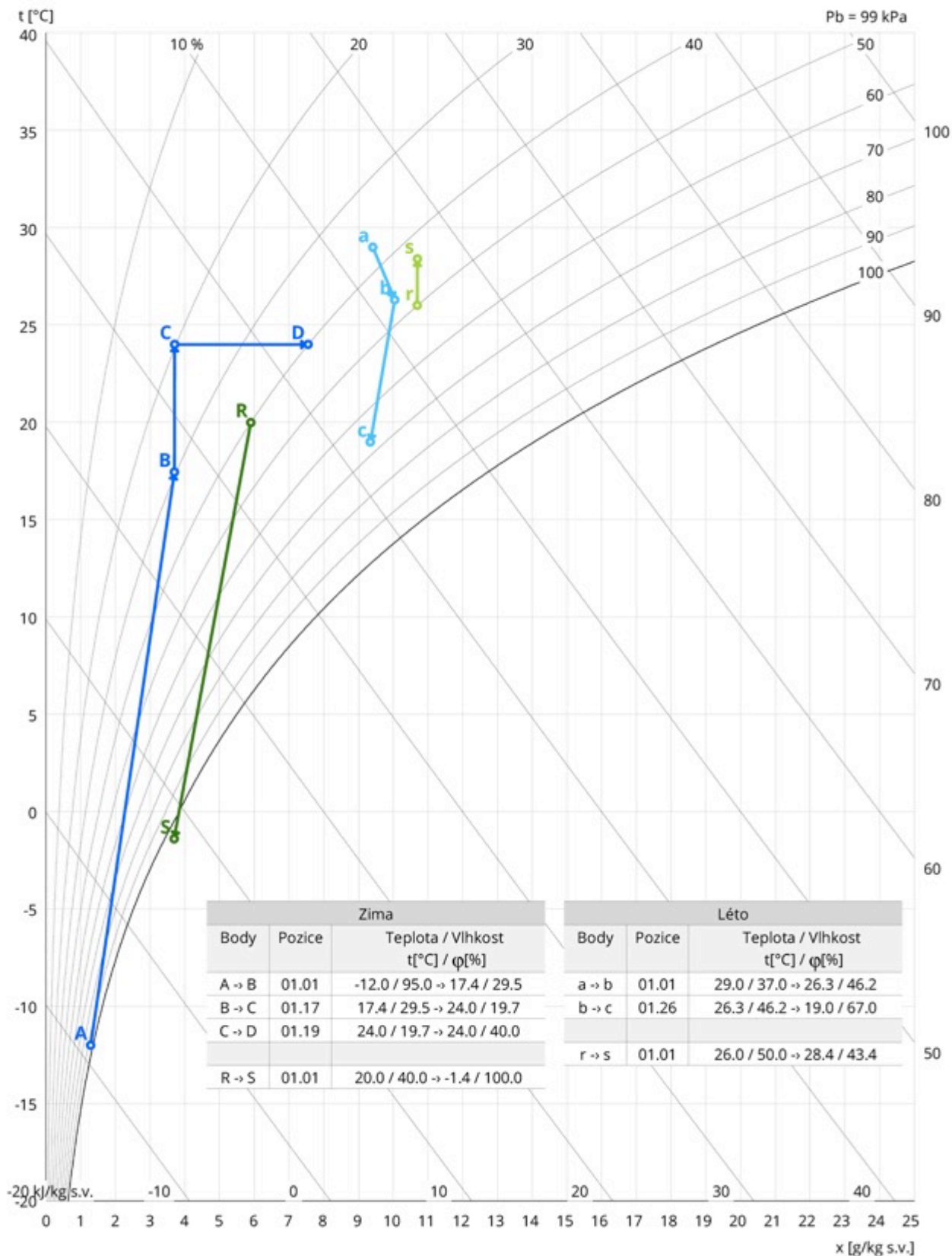
Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.5 kg	Ne	#5
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#3
Servisní vypínač	1	0.1 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#9
Servisní vypínač	1	0.1 kg	Ne	#9
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení

2 689 kg

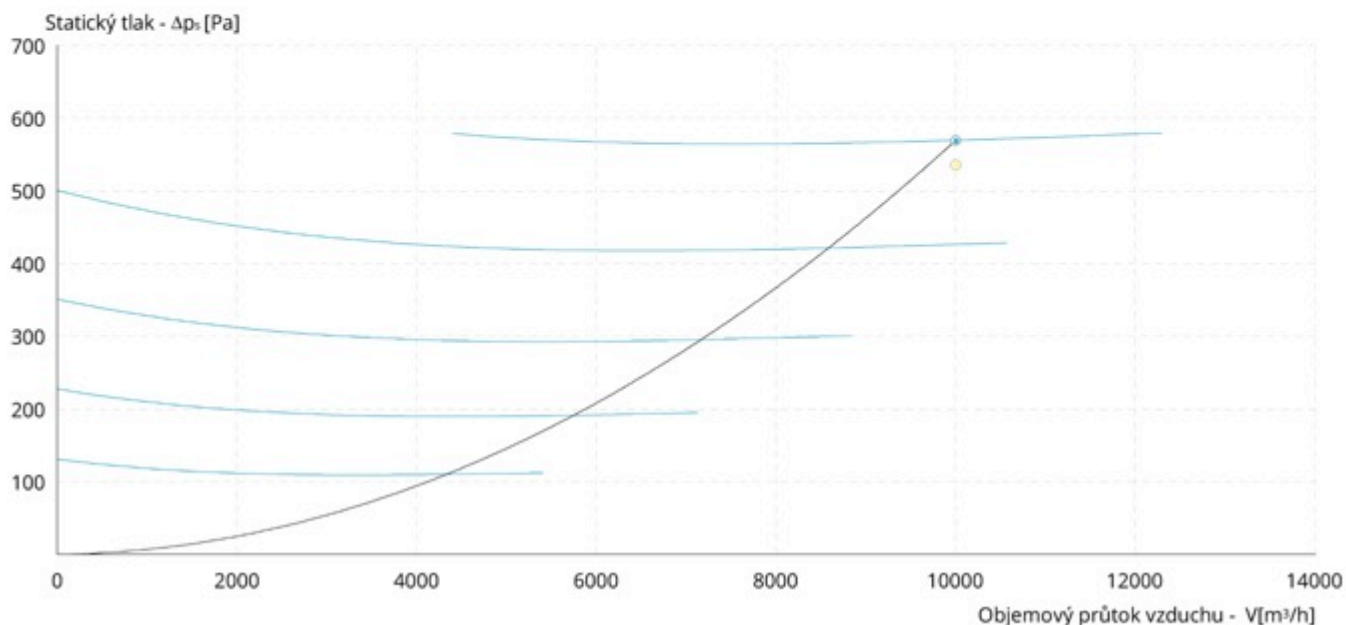
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

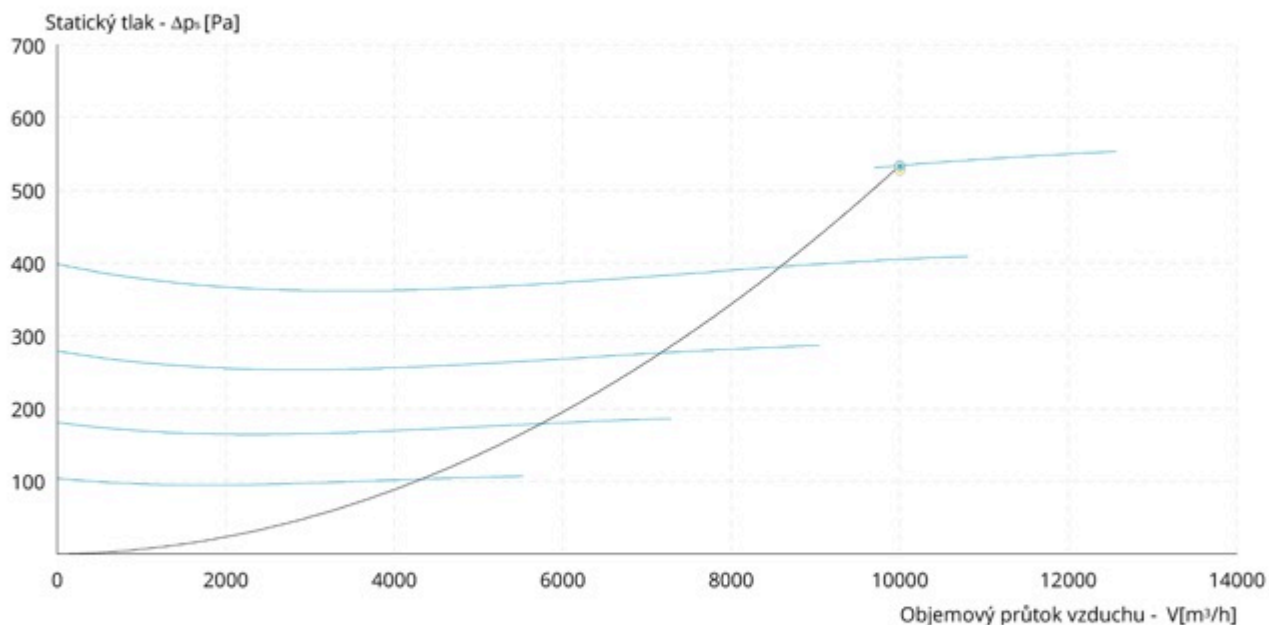
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 500-280/160-4,0-J4 (IE1)	10000	570	598	834	3NPE 400 V, 50 Hz	3.31	60



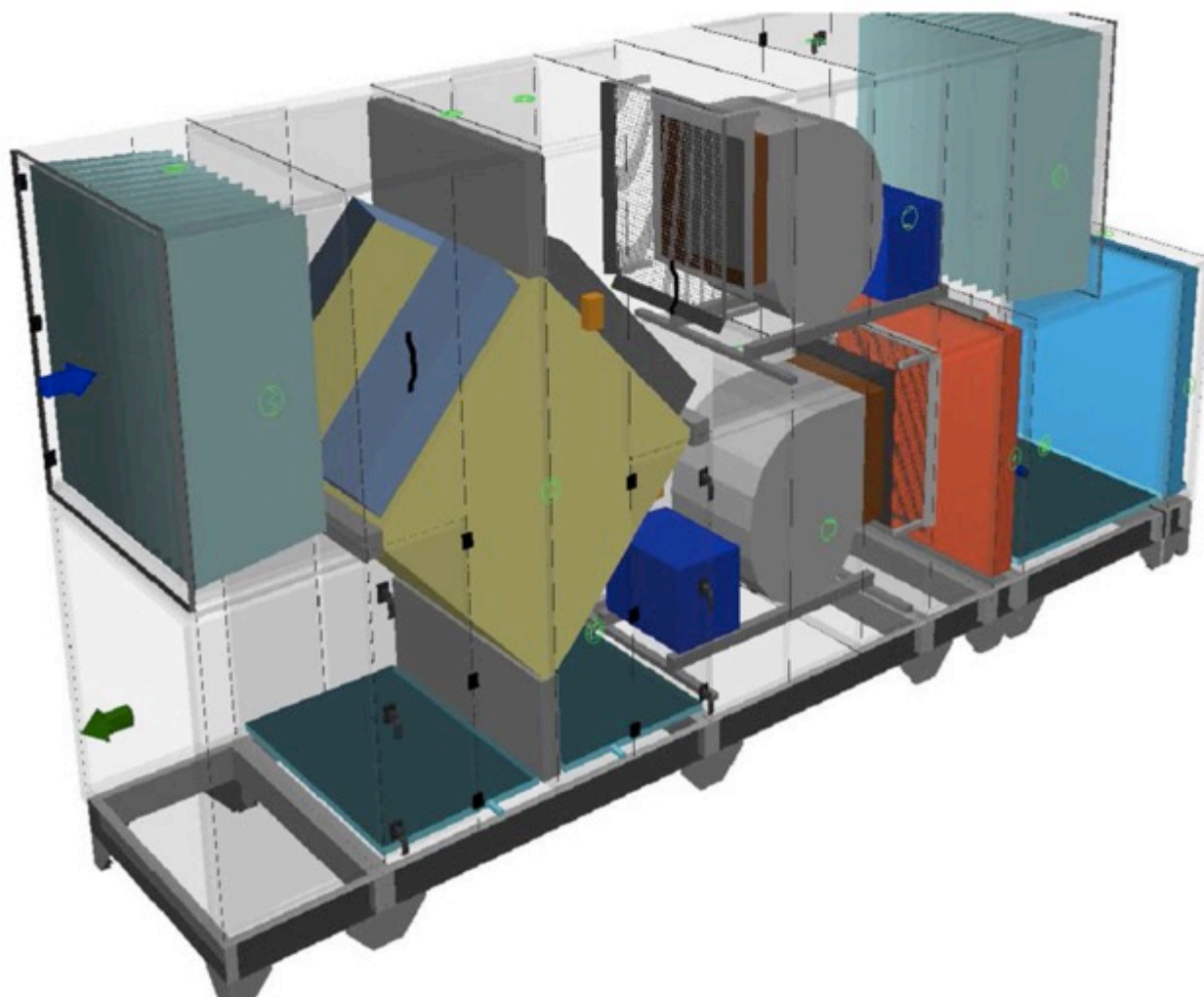
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 450-280/160-4,0-J4 (IE1)	10000	534	578	834	3NPE 400 V, 50 Hz	3.10	62

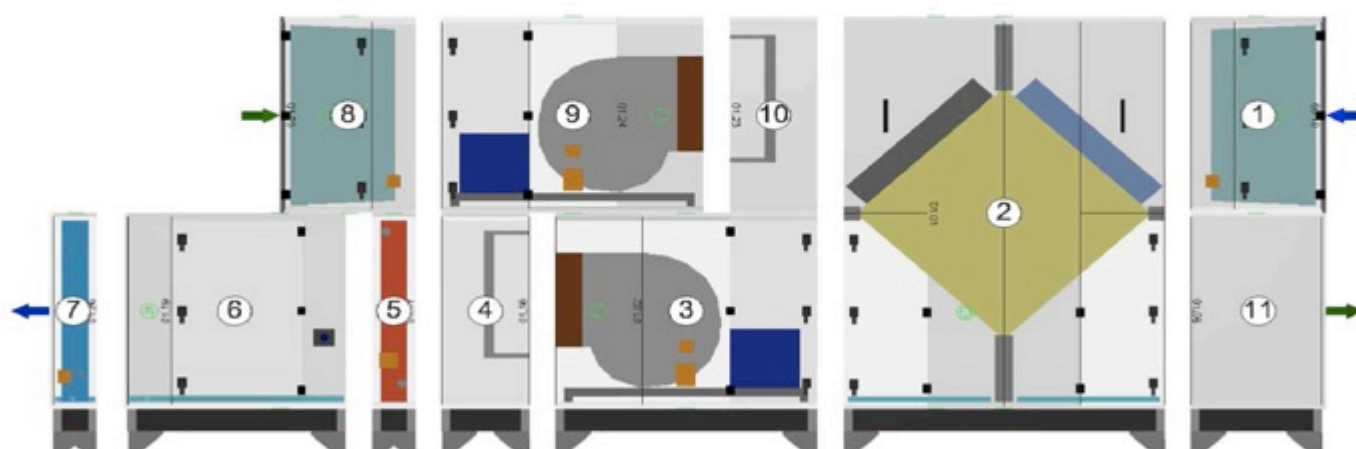


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

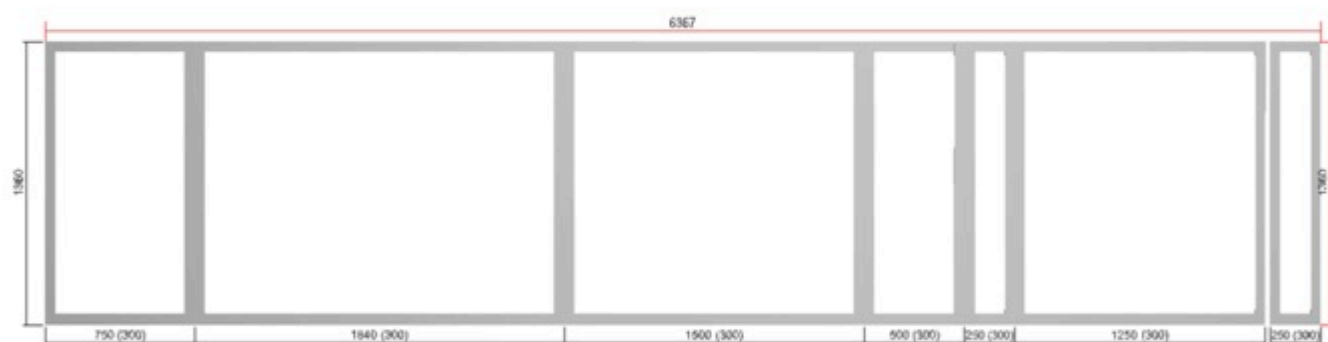
Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.09	Sekce filtru	XPHO 22/D	1	130.5 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 22/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passsem	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)	1	757.4 kg			
	Směšování	XPMIX 22	1				x
	Servopohon směšování	NM 24A-SR	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 301	1				
	Snímač namrzání	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
01.02	Sekce ventilátoru	XPAA 22/P-S	1	338.1 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 22/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 500-280/160-4,0-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S16/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.16	Sekce difuzoru	XPJD 22	1	86.0 kg			
	Difuzor	XPNA 22	1				x
01.17	Sekce ohřivače	XPTV 22	1	82.3 kg			
	Vodní ohřivač	XPNC 22/FR	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1,6 (3)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.19	Sekce zvlhčování	XPJZ 22	1	230.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 45/125C	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
01.26	Sekce chladiče	XPYO 22/F	1	86.9 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 22/2RF	1				x
	Kapilárový termostát	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
01.25	Sekce filtru	XPHO 22/D	1	130.5 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 22/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.24	Sekce ventilátoru	XPAA 22/P-S	1	323.1 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 22/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 450-280/160-4,0-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S16/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.23	Sekce difuzoru	XPJD 22	1	86.0 kg			
	Difuzor	XPNA 22	1				x
01.08	Sekce prázdná	XPJP 22/D	1	114.4 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 22/M	6	48.0 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/1500-3	1	59.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/1840-3	1	64.0 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/500-3	1	25.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/750-3	1	32.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/250-3	1	23.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/1250-3	1	47.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 22/250-3	1	23.4 kg			

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 01 / Jednotka1
Určení jednotky Standardní prostředí



01.27	Řídicí jednotka	VCS	1	?
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1	
	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	1	
	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	1	
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1	

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / Jednotka2
Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 22
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)

Hmotnost (+/-10%)	2 783 kg
Umístění jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	9900 m³/h	9700 m³/h
Externí tlaková rezerva	252 Pa	234 Pa
Rychlost v průřezu	1.78 m/s	1.74 m/s
Příkon ventilátorů	4.22 kW	2.86 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	1536 W.m ⁻³ .s	1063 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	33.34 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	27 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	2577 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 15.4 °C	86 %	
Směšování	15.4 → 17.7 °C	50 %	
Ohřev	17.7 → 23.0 °C	17.5 kW	70/42 °C, Voda, 0.1 kPa, 0.54 m³/h
Chlazení	26.4 → 19.0 °C	25.0 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)
Vlhčení	23.0 → 23.0 °C	25 → 40 %	35.0 kg/h, 26.3 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		68.4	78.9	
Výstup		83.6	66.7	
Okolí		63.4	57.8	** Celková hladina akustického výkonu

KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zařízení s vodním ohřevačem neobsahuje základní prvky protimrazové ochrany. Zkontrolujte osazení klapky se servopohonem na vstupu do větve.
- Za poslední chladič ve větvi je doporučeno osadit eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše chladiče do následujících komponent.
- Za deskový rekuperátor je doporučeno osadit v odvodní větvi eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše rekuperátoru do následujících komponent.
- Zkontrolujte osazení klapky ve vztahu směšování. K zajištění správné funkce směšování je nutno mít v přívodu klapku před a v odvodu za směšováním!

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

02 / Jednotka2

Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwA _{oak} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	55.9	65.0	63.0	60.1	54.1	47.3	43.3	31.6	68.4
Přívod - výtlak	63.5	77.0	77.0	78.5	75.2	72.3	69.4	59.6	83.6
Přívod - okolí	54.9	59.9	57.9	52.1	47.4	45.1	45.0	31.4	63.4
Odvod - sání	51.2	61.9	73.8	73.7	72.9	68.6	61.4	52.9	78.9
Odvod - výtlak	47.0	53.7	61.0	61.6	61.6	53.3	44.1	32.5	66.7
Odvod - okolí	45.2	46.8	55.7	48.7	46.2	43.4	38.1	25.7	57.8

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

02.09 Filtr	Přívod	XPNH 22/5
Kód	XPNH022-S005S	
Servisní přístup	Zleva	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	4950 m ³ /h	
Tlaková ztráta	106 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	12 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

02.1 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)
Kód	XPMQ022RS0-L11P221SVGA13	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	9900 / 9700 m ³ /h	Teplota / Vlhkost - Přívod
Tlaková ztráta	140 / 131 Pa	Vstup -12.0 °C / 95 % 29.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.2 / 1.1 m/s	Výstup 15.4 °C / 13 % 26.7 °C / 42 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod
Typ	SV - 120/A - 113,5	Vstup 20.0 °C / 50 % 26.0 °C / 40 %
		Výstup -0.4 °C / 100 % 28.5 °C / 35 %
		Účinnost 86 % 78 %
		Výkon 44.4 kW -3.8 kW

Příslušenství vestavěné

- Snímač namrzání NS 120, Kód: XPNS120N, Počet: 1

02.1 Směšování	Přívod	XPMIX 22
Kód	XPMQ022RS0-L11P221SVGA13	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	9900 m ³ /h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	5 / Pa	Vstup 15.4 °C / 13 % 26.7 °C / 42 %
		Výstup 17.7 °C / 35 % 26.4 °C / 41 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH) 50 % 0 %
		Poměr cirkul. vzduchu 50 % 50 %

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / Jednotka2
Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Servopohon směšování NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.02 Ventilátor	Přívod	XPVA 560-280/140-4,0-J4 (IE1)
Kód	XPVA022-S056PULD4-40R1	
Nominální průtok vzduchu	9900 m³/h	
Statický tlak	557 Pa	
Otáčky	715 1/min	
Výkon ventilátoru	3.49 kW	
Účinnost	54 %	
Elektrický příkon	4.22 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1536 W.m ³ .s	
Rychlost v průřezu	1.78 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Převod	Řemenový	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	4000 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	8.34 A	
Počet pólů	4	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 22/A, Kód: XPMO022-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1

02.15 Sekce difuzoru	Přívod	XPJD 22
Kód	XPJD022RS0-	
Nominální průtok vzduchu	9900 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 22, Kód: XPNA022-S0, Počet: 1

02.16 Vodní ohříváč	Přívod	XPNC 22/FR		
Kód	XPNC022-S0F		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	9900 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	9 Pa	Vstup	17.7 °C / 35 %	26.4 °C / 41 %
Rychlost v průřezu	2.3 m/s	Výstup	23.0 °C / 25 %	26.4 °C / 41 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád	70 / 42 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon	17.5 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.54 m³/h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.1 kPa	
Průměr připojení	2"			
Typ	A.32.CU.20.AL.31.02.1120.A0.W.X.X.015.062.R 2" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

02.17 Zvlhčovač parní	Přívod	CA-UE 35/125C		
Kód	CA-UE0351251C		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	9900 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	8 Pa	Vstup	23.0 °C / 25 %	26.4 °C / 41 %
Systém distribuce páry	elektroodový	Výstup	23.0 °C / 40 %	26.4 °C / 41 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz			
Elektrický příkon zvlhčovače	26.3 kW	Parní výkon (požadovaný)	30.7 kg/h	
Délka připojovacích hadic	3 m	Parní výkon (skutečný)	35.0 kg/h	
		Zvlhčovací dráha (minimální)	0.3 m	

- Vnitřní osvětlení SVT. Kód: XPNBSS. Počet: 1

02.25 Přímý výparník / kondenzátor		Přívod	XPNF 22/2RF	
Kód	XPNF022-S02LF		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	9900 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	26 Pa	Vstup	23.0 °C / 40 %	26.4 °C / 41 %
Rychlost v průřezu	2.3 m/s	Výstup	23.0 °C / 40 %	19.0 °C / 63 %
Teplonosné medium	Freon R410A (Mix)			
Počet řad	2	Teplota vypařování		5 °C
Počet okruhů	1			
Roztež lamel	2.5 mm	Výkon		25.0 kW
Materiál		Množství kondenzátu		2.0 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok		601 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta		2.1 kPa
Průměr připojení	35 / 28 "			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.02.1120.25.E.X.X.014.062.R 28/35 L			

- Panel čelní - výstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 8 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Kapilárový termostat CAP 2M XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

02.24 Filtr	Odvod	XPNH 22/5
Kód	XPNH022-S005S	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	9700 m³/h	
Tlaková ztráta	114 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	29 / 200 Pa	

- Panel čelní - vstup XPK 22/P, Kód: XPKO022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 7 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

- | | |
|---|--------------------|
| • Kód AX | 11Z50041866 |
| • Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) | 592x592x550 mm |
| • Třída filtrace | M5 |
| • Počet kapes v jedné vložce | 6 ks |
| • Počet vložek v jedné filtrační vestavbě | 4 ks |

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

02 / Jednotka2

Standardní prostředí


02.23 Ventilátor Odvod XPVR 450-125/125-3,0-J4 (IE1)

Kód	XPVR022-S045PJJD4-30R1
Nominální průtok vzduchu	9700 m³/h
Statický tlak	494 Pa
Otáčky	1415 1/min
Výkon ventilátoru	2.32 kW
Účinnost	75 %
Elektrický příkon	2.86 kW
Specifický výkon ventilátoru	1063 W.m ⁻³ .s
Rychlost v průřezu	1.74 m/s
Pracovní frekvence	50 Hz
Převod	Řemenový
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE1
Výkon motoru nom.	3000 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	6.39 A
Počet pólů	4
Jištění	Termokontakty

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 22/A, Kód: XPM0022-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1

02.22 Sekce difuzoru Odvod XPJD 22

Kód	XPJD022RS0-
Nominální průtok vzduchu	9700 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 22, Kód: XPNA022-S0, Počet: 1

02.10 Sekce prázdná Odvod XPJP 22/D

Kód	XPJP022RS0-D
Nominální průtok vzduchu	4750 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 22/P, Kód: XPK0022RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 2 Pa
- Montážní sada panelu XPK 22/P (MSP), Kód: MPKO022RS-P, Počet: 1

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis		Skříň řídicí jednotky	
Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.		Typ	Plastová s prosklením
		Velikost	610 × 448 × 160
		Krytí	IP 65
		Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
		Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
		Celkový proud I _{max}	27 A
Hlavní regulační funkce		Uživatelské ovládání	
Regulace teploty vzduchu		Lokální HMI	HMI SG <input checked="" type="checkbox"/>
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>		HMI TM <input type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>		HMI DM <input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu		BMS	LON <input type="checkbox"/>
CO ₂	<input type="checkbox"/>		Modbus RTU <input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>		BACnet/IP <input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>	Web	HMI Web <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>	Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>		Dva beznapěťové kontakty <input type="checkbox"/>
			Napěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Softwarové funkce		Signalizace poruch a připojení externích prvků	
Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input type="checkbox"/>	Připojení signálu požárních klappek	<input type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>	Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Teplotní rozběh	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace poruchy	<input type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>		
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>		
Řízení ventilátorů a ochranné funkce			
Ventilátor	P		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Ventilátor	O		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Regulační procesy a ochranné funkce			
Směšování	P / O		
- Řízení		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Desková rekuperace			
- Řízení účinnosti			<input type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Přímé chlazení	P		
- Regulace		On/Off	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Snímač namrzání výparníku	<input checked="" type="checkbox"/>
- Spínání kondenzační jednotky			<input checked="" type="checkbox"/>
- Jištění kondenzační jednotky			<input type="checkbox"/>
- Hlášení poruchy KJ		Rozpínací kontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Vlhčení	P		
- Řízení		X Plus Basic - viz upozornění níže	<input checked="" type="checkbox"/>

KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ MaR

➤ Zvlhčovač humiSteam musí být nastaven na řízení z externího regulátoru (proporcionální řízení), viz návod ke zvlhčovači.

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS0FAFA00PB01000000A60104001400002000000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz	1b
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVA 560-280/140-4,0-J4 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 4,0 (IP21)	VCS.103
Snímač tlakové difference M1	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.108
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVR 450-125/125-3,0-J4 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 3,0 (IP21)	VCS.104
Snímač tlakové difference M2	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.109
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Využití výměníku v režimu	Chlazení	
Typ výparníku	XPNF 22/2RF	
Kapilárový snímač výparníku 1.	CAP 2M_XP	11h.1
Počet chladících okruhů	1	
Způsob spínání chlazení	Beznapěťový kontakt (max. 230V / 1A)	
Zapojení spínání chlazení	1 volt free contact_VCS	9b.1
Hlášení sběrné poruchy chlazení	Ano (rozpínací kontakt)	11i
Napájení a jištění kondenzační jednotky	Není připojeno	
Servopohon směšovací klapky (zkrat)	NM 24A-SR	13e.3
Servopohon směšovací klapky (přívod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.1
Servopohon směšovací klapky (odvod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.2
Způsob řízení směšování	Automaticky	
Typ kompletu distribučních trubic	CA-UE 35/125C	
Řízení vlhčení	X Plus Basic - viz upozornění níže	VCS.191
Napájení a jištění vlhčení	Mimo řídicí jednotku	
Typ deskového rekuperátoru	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)	
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Počet snímačů tlakové difference filtru	2	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Způsob regulace vlhkosti vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	VCS.182
Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	VCS.183
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Vzdálený ovladač (Web ovladač)	Není	
Typ přidavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 5	
Typ regulátoru	POL63x.xx	
Typ přidavných modulů (výsledná kombinace)	POL955-14IO	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříní ŘJ	0	
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A	
Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 448 × 160	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	
Nezajištěna protimrazová ochrana deskového rekuperátoru	ERROR	
Zvlhčovač nutno nastavit na externí řízení	INFO	

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

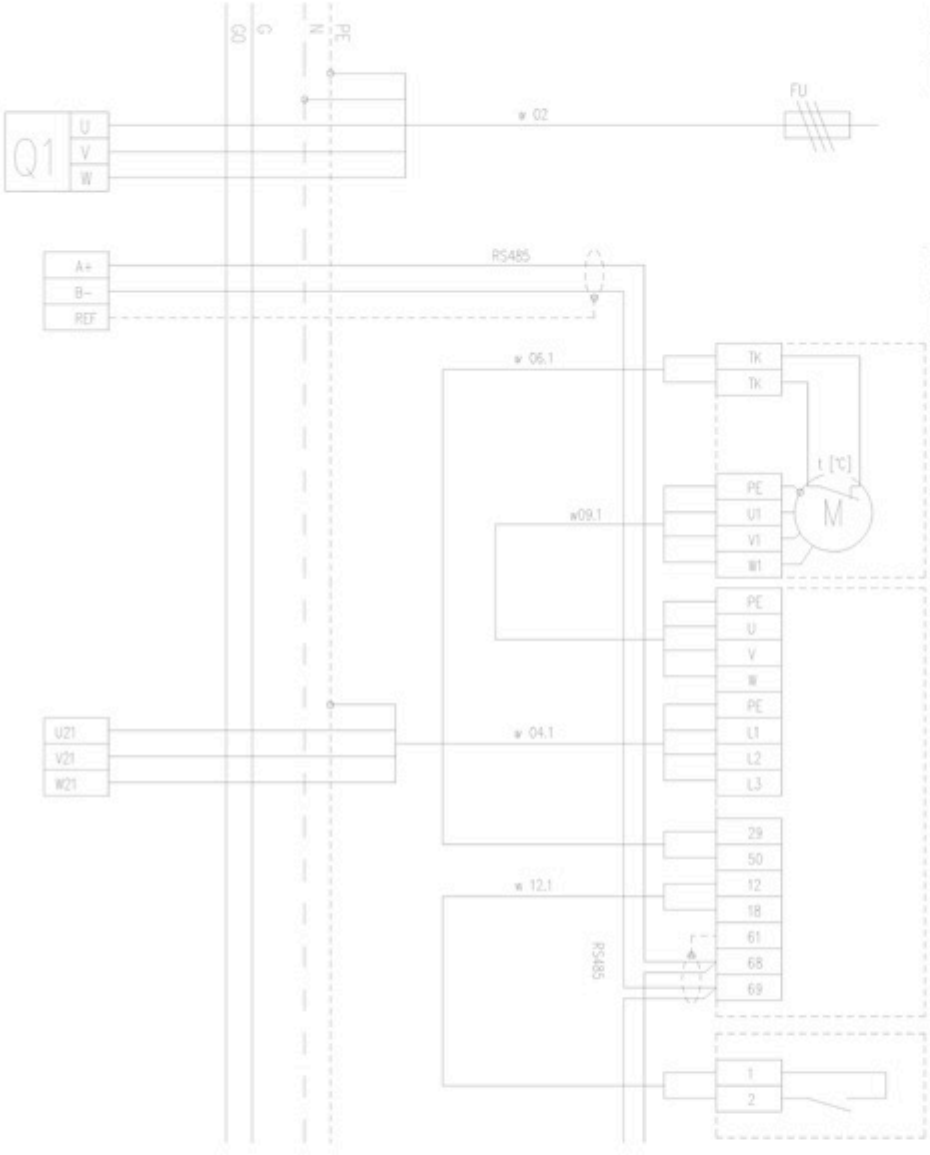


Schéma	1b
Název	Hlavní přívod
Typ	3×400V+N+PE 50Hz

Schéma	2b.1
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVA 560-280/140-4,0-J4 (IE1)
I _{max}	8,2 A
Zapojení	D
jištění	10A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.103
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 4.0 (IP21)
I _{max}	14,4A
jištění	gG 16A
Schéma	VCS.108
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVR 450-125/125-3,0-j4 (IE1)
I _{max}	6,2 A
Zapojení	Y
jištění	10A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.104
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 3.0 (IP21)
I _{max}	11,5A
jištění	gG 16A
Schéma	VCS.109
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	11h.1
Název	Kapilárový termostat výparníku
Typ	CAP 2M_XP

Schéma	9b.1
Název	Spínání chlazení-kontaktem
Typ	1 volt free contact_VCS

Schéma	11i
Název	Sběrná porucha chlazení
Typ	Ano (rozpinací kontakt)

Schéma	13e.3
Název	Směšovací klapka
Typ	NM 24A-5R

Schéma	13e.1
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

Schéma	13e-2
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

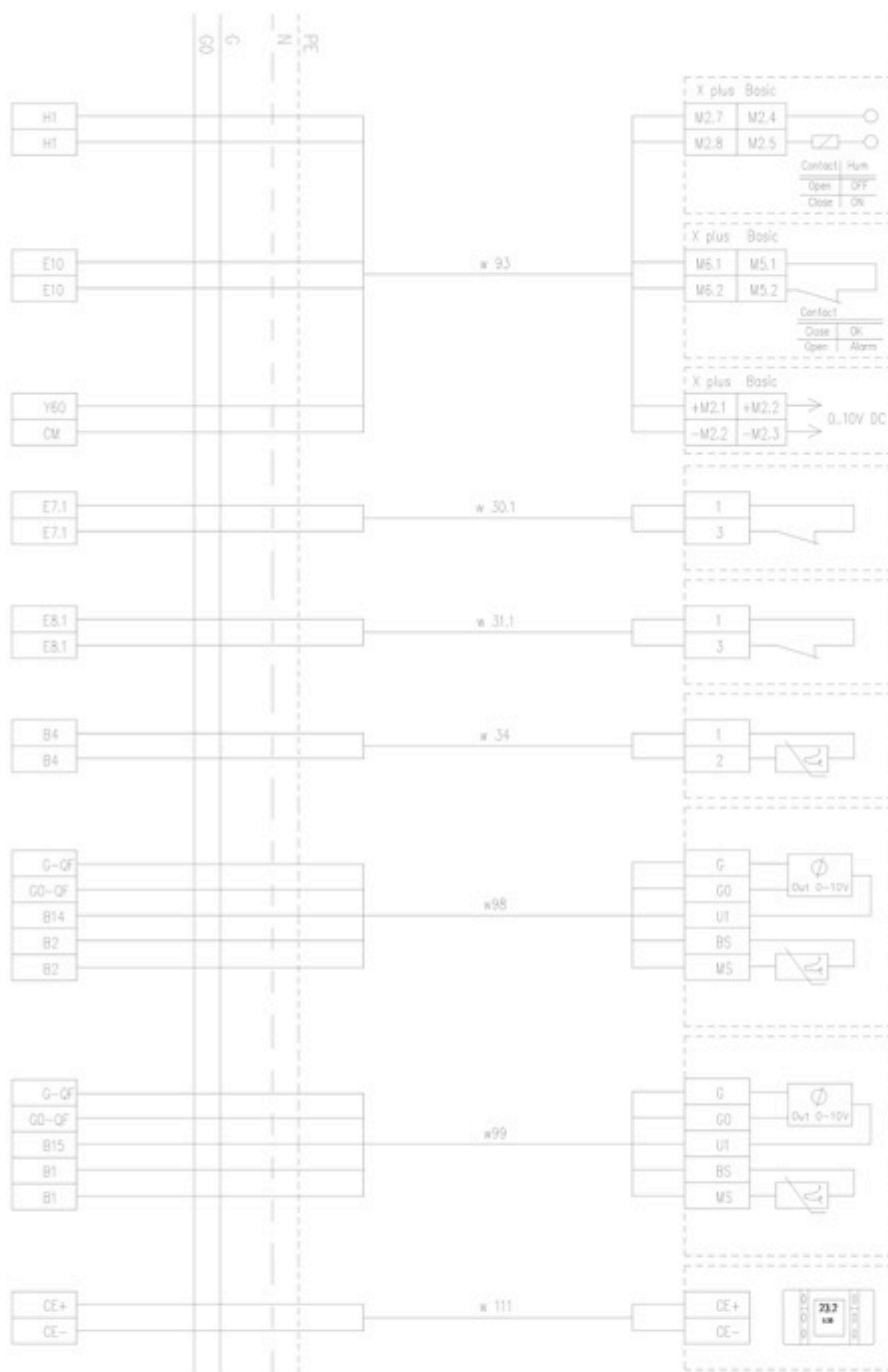


Schéma	VCS.191
Název	Zvlhčování - parní zvlhčovač
Typ	X Plus Basic - viz upozornění níže

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.182
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.183
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v odvodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI 5G

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.1	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.1	H05VV-F 2x0,75	24V DC

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

02 / Jednotka2

Standardní prostředí



RS485	LIYCY 2×0,5	-
w 04.2	CYKY-J 4×...	3×400V+PE
w 09.2	CYKFY-J 4×...	3×400V+PE
w 12.2	H05VV-F 2×1	24V DC
w 06.2	H05VV-F 2×0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2×0,5	-
w 32.1	CYKY-O 2×1,5	1×230V AC
w 27.1	CYKY-O 2×1,5	max. 230V/1A
w 26	JYTY-O 2×1	24V DC
w 39.3	H05VV-F 3×1	24V AC
w 39.1	H05VV-F 3×1	24V AC
w 39.2	H05VV-F 3×1	24V AC
w 93	JYTY-O 7×1	24V DC + 0...10V DC
w 30.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 31.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 34	JYTY-O 2×1	24V DC
w 111	YCYM 2×2×0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepavní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1441 x 1320 x 775 mm	130.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	1441 x 2640 x 1840 mm	819.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1441 x 1320 x 1750 mm	455.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1370 x 1320 x 500 mm	111.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1470 x 1320 x 250 mm	98.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1450 x 1320 x 1250 mm	172.0 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	1465 x 1320 x 275 mm	109.3 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#8	1441 x 1320 x 775 mm	130.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	1441 x 1320 x 1750 mm	352.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	1370 x 1320 x 500 mm	86.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#11	1370 x 1320 x 775 mm	146.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
Celkem		2612.3 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#7
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	95.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Filtrační vložka náhradní	1	7.2 kg	Ne	-	#1
Filtrační vložka náhradní	1	7.2 kg	Ne	-	#8
Spojovací sada montážní	6	48.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

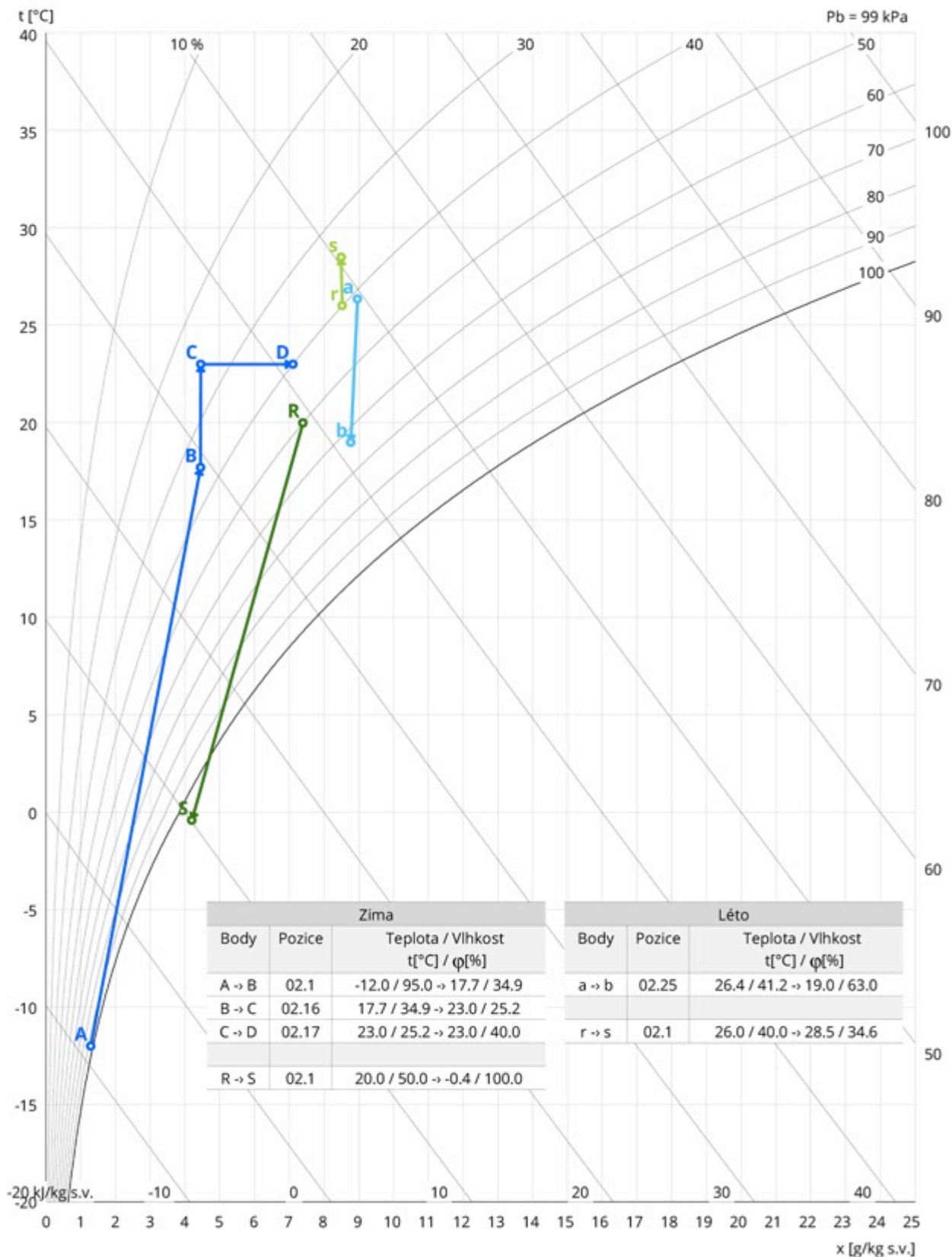
Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.5 kg	Ne	#5
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#3
Servisní vypínač	1	0.1 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#9
Servisní vypínač	1	0.1 kg	Ne	#9
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení

2 783 kg

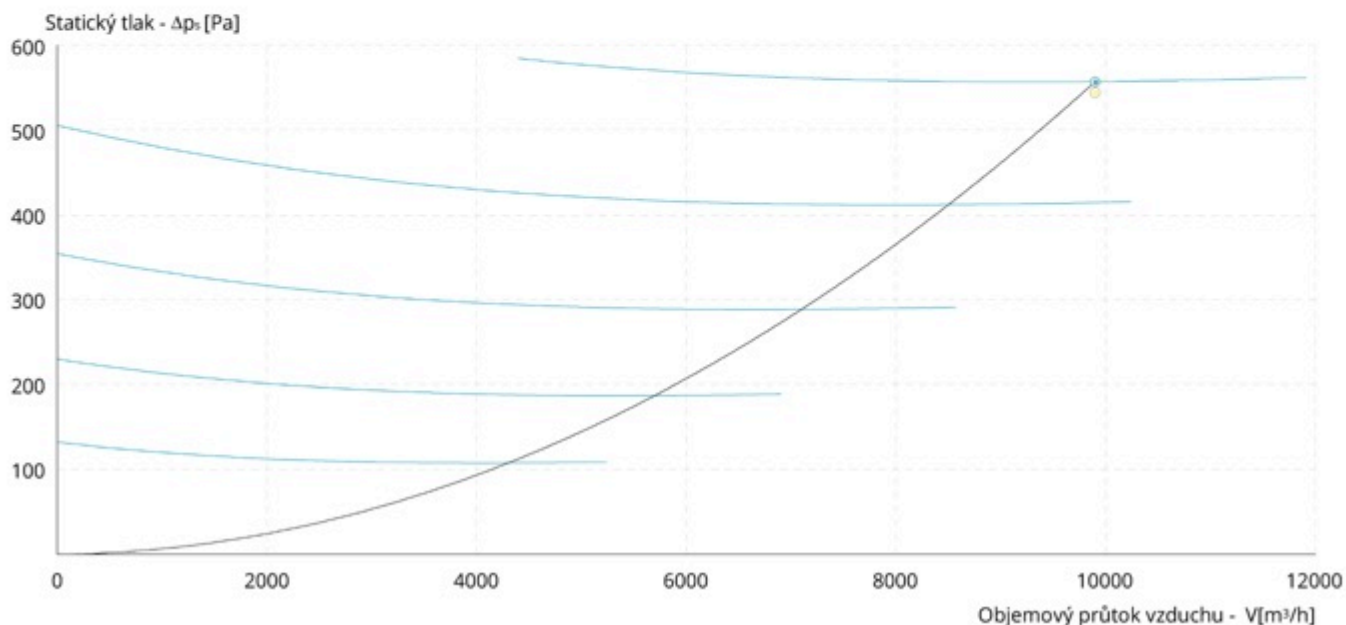
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

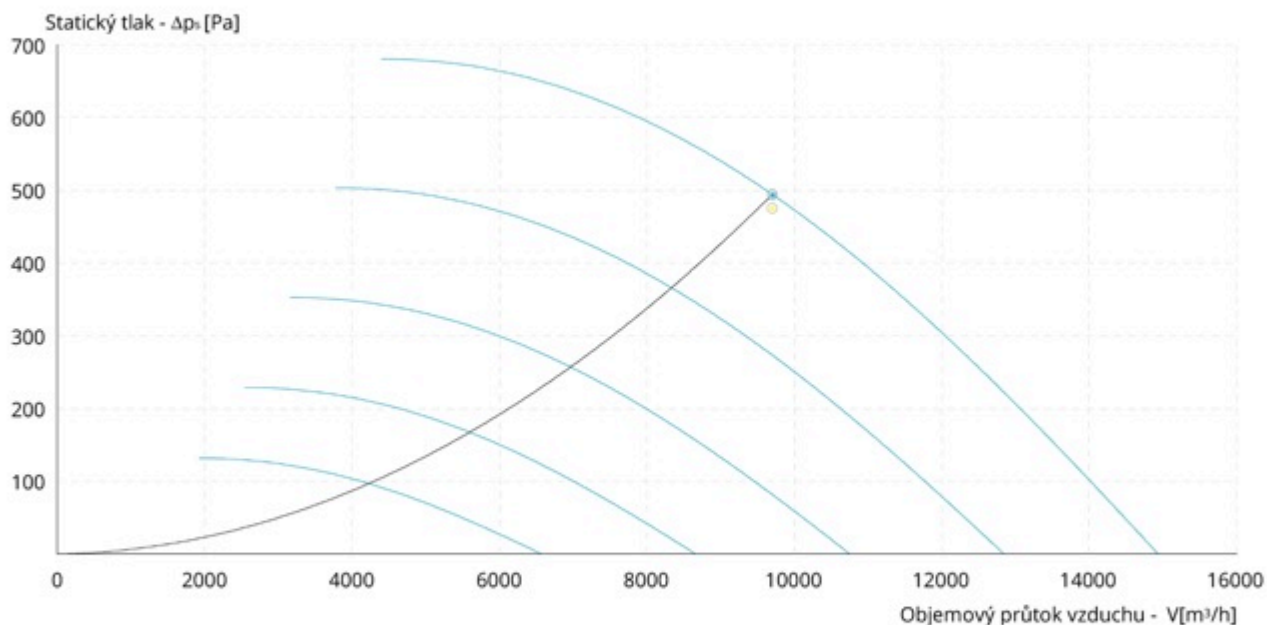
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 560-280/140-4,0-J4 (IE1)	9900	557	575	715	3NPE 400 V, 50 Hz	3.49	54



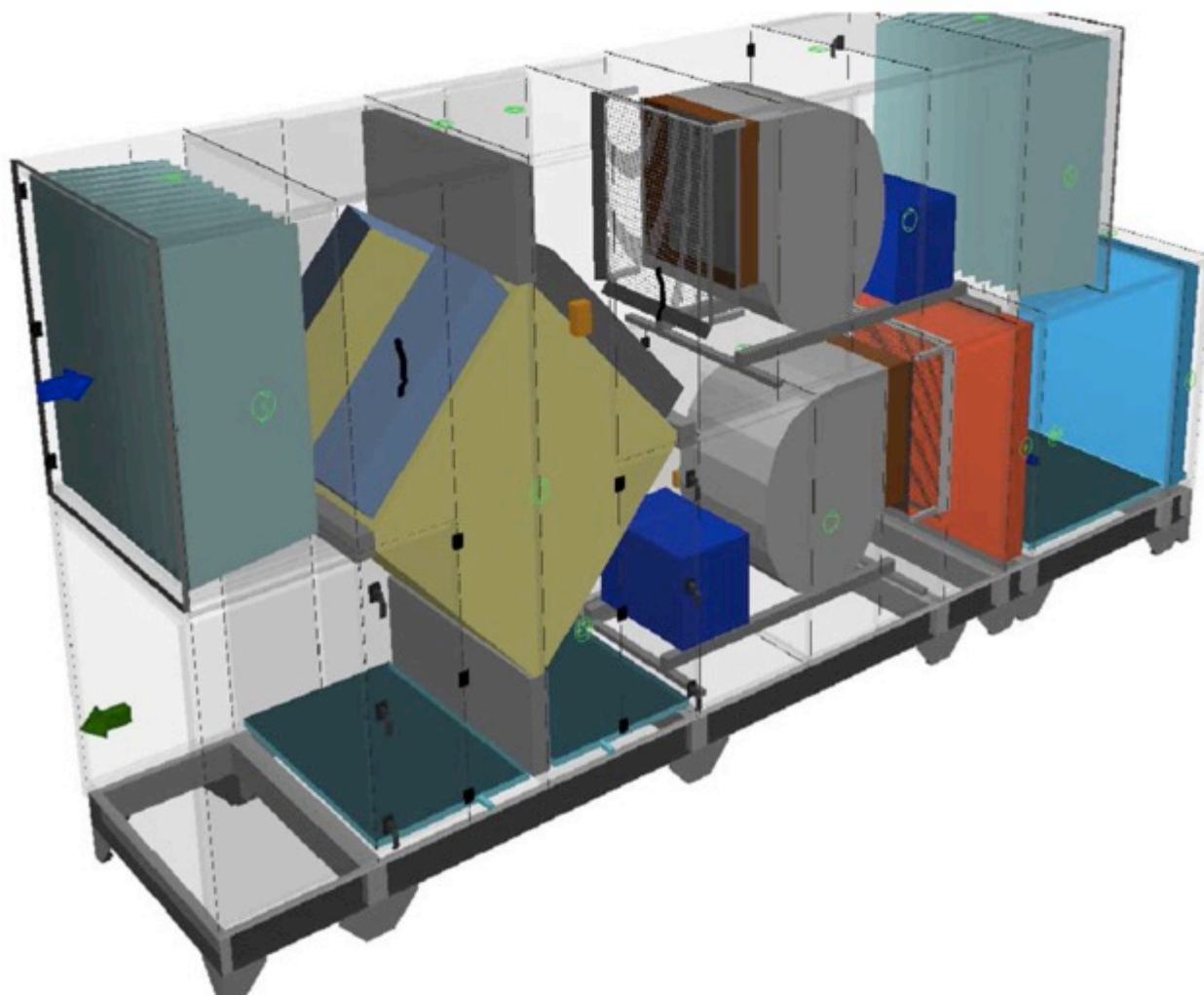
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVR 450-125/125-3,0-J4 (IE1)	9700	494	536	1415	3NPE 400 V, 50 Hz	2.32	75

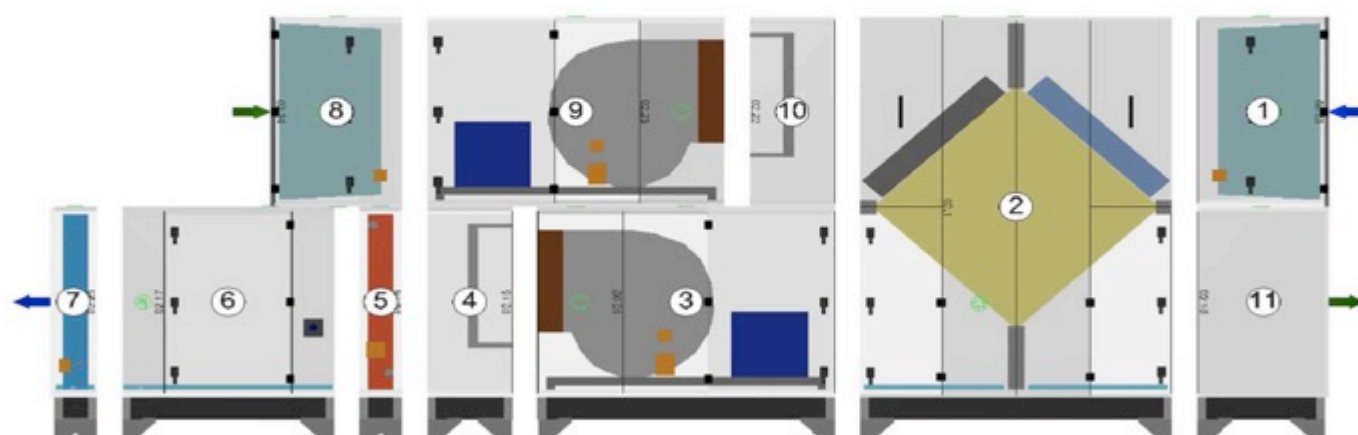


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

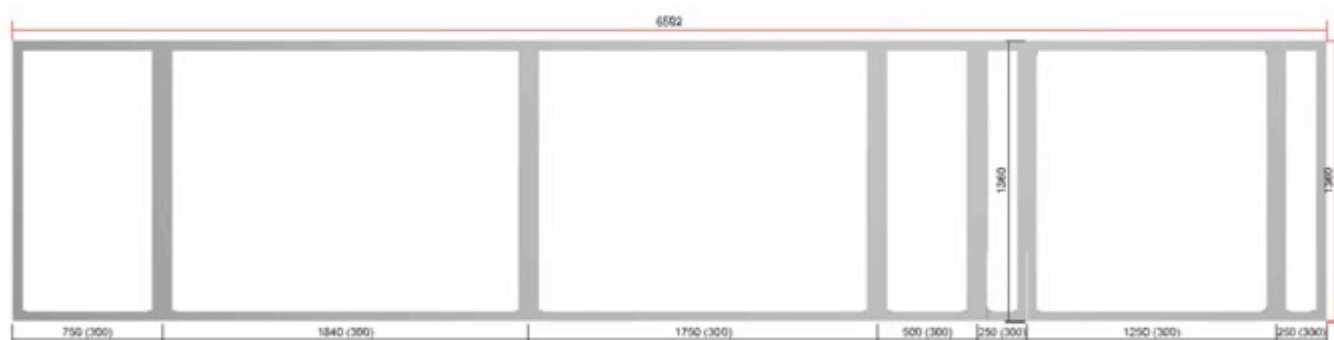
[1] Diplomová práce

02 / Jednotka2

Standardní prostředí



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
02.09	Sekce filtru	XPHO 22/D	1	137.7 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 22/5	1				x
	Filtrační vložka náhradní	XPNS 22/3	1				
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
02.1	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 22/BP (SV - 120/A - 113,5)	1	757.4 kg			
	Směšování	XPMIX 22	1				x
	Servopohon směšování	NM 24A-SR	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 301	1				
	Snímač namrzání	NS 120	1				x
02.02	Sekce ventilátoru	XPAA 22/P-D	1	394.5 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 22/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 560-280/140-4,0-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S16/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
02.15	Sekce difuzoru	XPJD 22	1	86.0 kg			
	Difuzor	XPNA 22	1				x
02.16	Sekce ohříváče	XPTV 22	1	82.3 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 22/FR	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1,6 (2)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
02.17	Sekce zvlhčování	XPJZ 22	1	220.6 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 35/125C	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
02.25	Sekce chladiče	XPYO 22/F	1	86.9 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 22/2RF	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
02.24	Sekce filtru	XPHO 22/D	1	137.7 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 22/5	1				x
	Filtrační vložka náhradní	XPNS 22/3	1				
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
02.23	Sekce ventilátoru	XPAA 22/P-D	1	353.5 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 22/A	1				x
	Ventilátor	XPVR 450-125/125-3,0-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 3.0 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S16/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
02.22	Sekce difuzoru	XPJD 22	1	86.0 kg			
	Difuzor	XPNA 22	1				x
02.10	Sekce prázdná	XPJP 22/D	1	114.4 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 22/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 22/P (MSP)	1				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 22/M	6	48.0 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 22/250-3	1	23.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 22/1250-3	1	47.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 22/250-3	1	23.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 22/500-3	1	25.4 kg			

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

02 / Jednotka2

Standardní prostředí



02.XX	Základový rám	XPR 22/1750-3	1	62.4 kg
02.XX	Základový rám	XPR 22/1840-3	1	64.0 kg
02.XX	Základový rám	XPR 22/750-3	1	32.4 kg
02.26	Řídicí jednotka	VCS	1	?
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1	
	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	1	
	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	1	
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1	

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
03 / Jednotka3
Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 06
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)

Hmotnost (+/-10%)	1 221 kg
Umístění jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	3550 m³/h	3550 m³/h
Externí tlaková rezerva	244 Pa	187 Pa
Rychlost v průřezu	2.17 m/s	2.17 m/s
Příkon ventilátorů	2.04 kW	1.31 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	2065 W.m ⁻³ .s	1333 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	14.60 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	15 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	3398 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 12.8 °C	83 %	
Směšování	12.8 → 15.4 °C	50 %	
Ohřev	15.4 → 23.0 °C	9.1 kW	70/38 °C, Voda, 1.5 kPa, 0.24 m³/h
Chlazení	19.3 → 12.6 °C	9.0 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)
Vlhčení	23.0 → 23.0 °C	23 → 40 %	15.0 kg/h, 11.3 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		70.3	82.0	
Výstup		80.0	76.3	
Okolí		60.0	58.5	** Celková hladina akustického výkonu

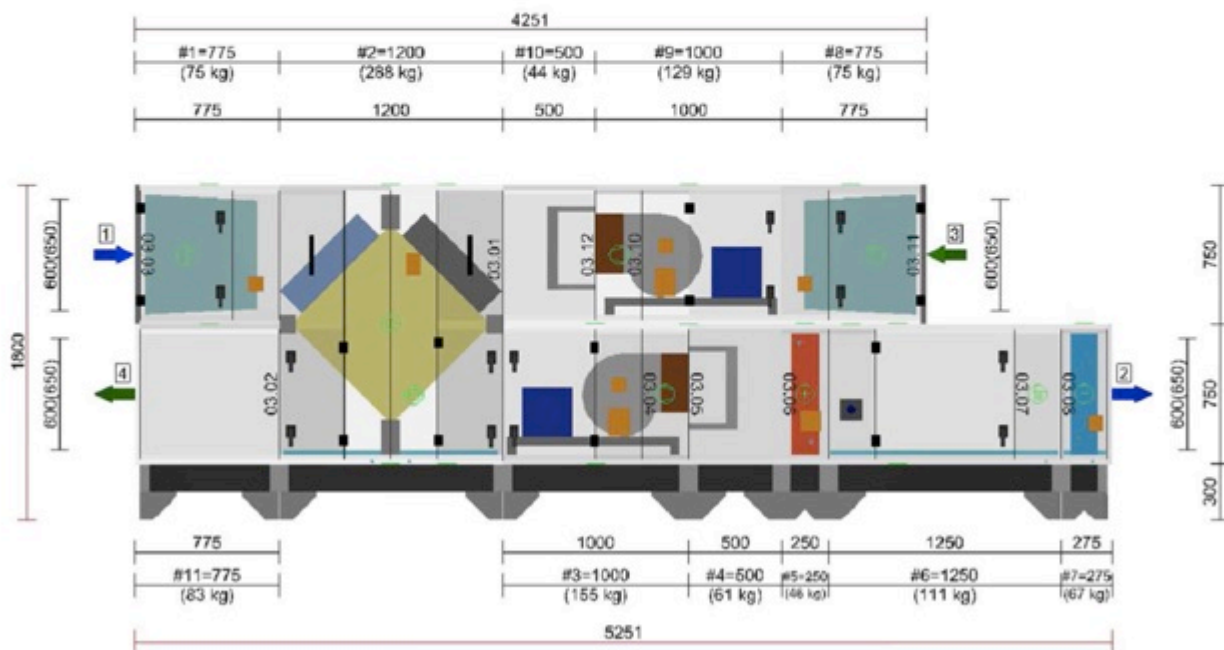
KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zařízení s vodním ohřevačem neobsahuje základní prvky protimrazové ochrany. Zkontrolujte osazení klapky se servopohonem na vstupu do větve.
- Za poslední chladič ve větvi je doporučeno osadit eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše chladiče do následujících komponent.
- Za deskový rekuperátor je doporučeno osadit v odvodní větvi eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše rekuperátoru do následujících komponent.
- Zkontrolujte osazení klapky ve vztahu směšování. K zajištění správné funkce směšování je nutno mít v přívodu klapku před a v odvodu za směšováním!

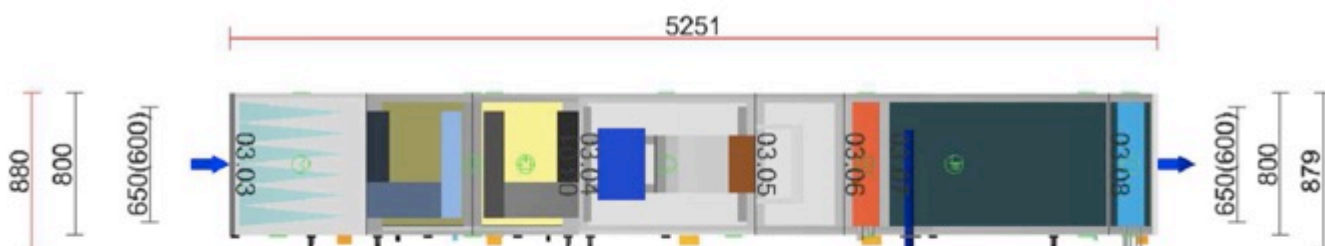
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

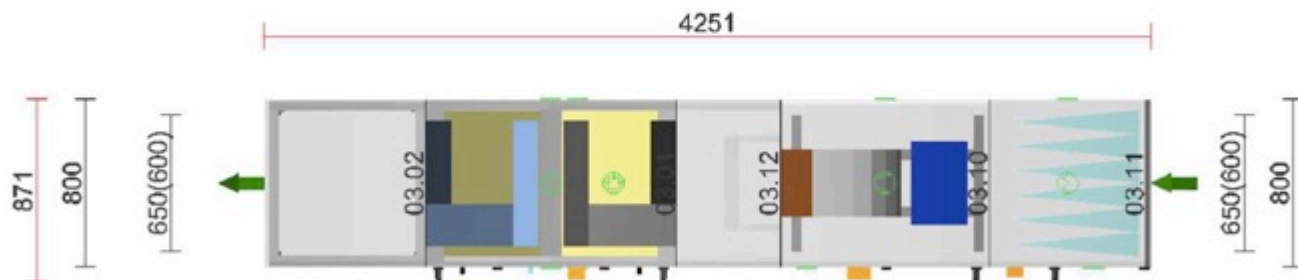
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

03 / Jednotka3

Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwA _{oak} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	55.0	64.4	64.7	61.2	63.5	59.6	53.9	45.5	70.3
Přívod - výtlak	57.7	70.1	71.4	71.1	74.5	73.6	69.9	61.5	80.0
Přívod - okolí	52.0	55.3	54.6	46.2	48.8	47.4	45.6	34.3	60.0
Odvod - sání	52.5	66.3	68.6	77.9	76.8	74.7	67.9	58.1	82.0
Odvod - výtlak	52.2	60.4	62.2	69.6	70.7	72.3	61.9	50.2	76.3
Odvod - okolí	46.5	51.2	50.5	52.9	50.1	49.5	44.6	30.9	58.5

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

03.03 Filtr	Přívod	XPNH 06/5
Kód	XPNH006-S005S	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	1775 m³/h	
Tlaková ztráta	108 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	16 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041862**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 340x645x600 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 3 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

03.01 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMQ 06/BP (SV - 70/A - 59,5)
Kód	XPMQ006RS0-L11P221SVDA10	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	3550 / 3550 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod
Tlaková ztráta	193 / 190 Pa	Vstup -12.0 °C / 95 % 29.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.5 / 1.6 m/s	Výstup 12.8 °C / 16 % 20.6 °C / 61 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod
Typ	SV - 070/A - 59,5	Vstup 18.0 °C / 50 % 18.0 °C / 50 %
		Výstup -0.4 °C / 100 % 26.4 °C / 30 %
		Účinnost 83 % 76 %
		Výkon 14.4 kW -4.9 kW

03.01 Směšování	Přívod	XPMIX 06
Kód	XPMQ006RS0-L11P221SVDA10	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	7 / Pa	Vstup 12.8 °C / 16 % 20.6 °C / 61 %
		Výstup 15.4 °C / 36 % 19.3 °C / 56 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH) 50 % 0 %
		Poměr cirkul. vzduchu 50 % 50 %

Příslušenství vestavěné

- Servopohon směšování NM 24A-SR, Kód: XPSES24S, Počet: 1

03.04 Ventilátor	Přívod	XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE1)
Kód	XPVA006-S025PORD4-22R1	
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	
Statický tlak	679 Pa	
Otáčky	1671 1/min	
Výkon ventilátoru	1.62 kW	
Účinnost	53 %	
Elektrický příkon	2.04 kW	
Specifický výkon ventilátoru	2065 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	2.17 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Převod	Řemenový	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	2200 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	4.81 A	
Počet pólů	4	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 06/A, Kód: XPMO006-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

03.05 Sekce difuzoru	Přívod	XPJD 06
Kód	XPJD006RS0-	
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 06, Kód: XPNA006-S0, Počet: 1

03.06 Vodní ohřívač	Přívod	XPNC 06/1R
Kód	XPNC006-S01	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	23 Pa	Vstup 15.4 °C / 36 % 19.3 °C / 56 %
Rychlost v průřezu	3.0 m/s	Výstup 23.0 °C / 23 % 19.3 °C / 56 %
Teplonosné medium	Voda	
Počet řad	1	Teplotní spád 70 / 38 °C
Počet okruhů	1	
Rozteč lamel	2.1 mm	Výkon 9.1 kW
Materiál		
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium
Materiál lamel	Al	Průtok 0.24 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta 1.5 kPa
Průměr připojení	1 "	
Typ	6.35.CU.10.AL.23.01.0565.21.W.X.X.003.023.R 1" L	

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplnková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

03 / Jednotka3

Standardní prostředí



03.07 Zvlhčovač parní		Přívod	CA-UE 15/60B	
Kód	CA-UE0150601B		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	10 Pa	Vstup	23.0 °C / 23 %	19.3 °C / 56 %
Systém distribuce páry	elektrodový	Výstup	23.0 °C / 40 %	19.3 °C / 56 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz			
Elektrický příkon zvlhčovače	11.3 kW	Parní výkon (požadovaný)	12.8 kg/h	
Délka připojovacích hadic	3 m	Parní výkon (skutečný)	15.0 kg/h	
		Zvlhčovací dráha (minimálr	0.3 m	

03.08 Přímý výparník / kondenzátor		Přívod	XPNF 06/4RT	
Kód	XPNF006-S04PT		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	81 Pa	Vstup	23.0 °C / 40 %	19.3 °C / 56 %
Rychlost v průřezu	3.0 m/s	Výstup	23.0 °C / 40 %	12.6 °C / 82 %
Teplonosné medium	Freon R410A (Mix)			
Počet řad	4	Teplota vypařování		5 °C
Počet okruhů	2 (dělení v poměru 1:1)			
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon		9.0 kW
Materiál		Množství kondenzátu		1.5 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok		216 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta		2.1 kPa
Průměr připojení	22 / 16 "			
Typ	6.35.CU.10.AL.23.04.0565.25.E.X.X.011.092.R 16/22 L			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 11 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1
- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

03.11 Filtr		Odvod	XPNH 06/5	
Kód	XPNH006-S005S			
Servisní přístup	Zleva			
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech			
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h			
Tlaková ztráta	120 Pa			
Třída filtrace	M5			
Typ filtru	Kapsový			
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	39 / 200 Pa			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 11 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041862**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 340x645x600 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 3 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
03 / Jednotka3
Standardní prostředí



03.10 Ventilátor	Odvod	XPVR 250-125/125-1,1-J2 (IE1)
Kód	XPVR006-S025PJJD2-11R1	
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	
Statický tlak	517 Pa	
Otáčky	2835 1/min	
Výkon ventilátoru	1.00 kW	
Účinnost	68 %	
Elektrický příkon	1.31 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1333 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	2.17 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Převod	Řemenový	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	1100 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	2.42 A	
Počet pólů	2	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 06/A, Kód: XPMO006-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

03.12 Sekce difuzoru	Odvod	XPJD 06
Kód	XPJD006RS0-	
Nominální průtok vzduchu	3550 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 06, Kód: XPNA006-S0, Počet: 1

03.02 Sekce prázdná	Odvod	XPJP 06/D
Kód	XPJP006RS0-D	
Nominální průtok vzduchu	1775 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis

Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.

Skříň řídicí jednotky

Typ	Plastová s prosklením
Velikost	610 × 448 × 160
Krytí	IP 65
Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
Celkový proud I _{max}	15 A

Hlavní regulační funkce

Regulace teploty vzduchu	
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu	
CO ₂	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>

Uživatelské ovládání

Lokální HMI	HMI SG	<input checked="" type="checkbox"/>
	HMI TM	<input type="checkbox"/>
	HMI DM	<input type="checkbox"/>
BMS	LON	<input type="checkbox"/>
	Modbus RTU	<input type="checkbox"/>
	BACnet/IP	<input type="checkbox"/>
Web	HMI Web	<input type="checkbox"/>
Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt	<input type="checkbox"/>
	Dva beznapěťové kontakty	<input type="checkbox"/>
	Napěťový kontakt	<input type="checkbox"/>

Softwarové funkce

Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní rozběh	<input checked="" type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>

Signalizace poruch a připojení externích prvků

Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Připojení signálu požárních klapek	<input type="checkbox"/>
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Signalizace poruchy	<input type="checkbox"/>
Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>

Řízení ventilátorů a ochranné funkce

Ventilátor	P	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění		<input checked="" type="checkbox"/>
Ventilátor	O	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění		<input checked="" type="checkbox"/>

Regulační procesy a ochranné funkce

Směšování	P / O	
- Řízení	Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Desková rekuperace		
- Řízení účinnosti		<input type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		<input type="checkbox"/>
Vodní ohřev	P	
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu	Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana	Čidlo teploty vratné vody ohříváče	<input checked="" type="checkbox"/>
- Doplnková protimrazová ochrana	Kapilárový termostat za výměník	<input checked="" type="checkbox"/>
Přímé chlazení	P	
- Regulace		<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana	Snímač namrzání výparníku	<input checked="" type="checkbox"/>
- Spínání kondenzační jednotky		<input checked="" type="checkbox"/>
- Jištění kondenzační jednotky		<input type="checkbox"/>
- Hlášení poruchy KJ	Rozpínací kontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Vlhčení	P	
- Řízení	X Plus Basic - viz upozornění níže	<input checked="" type="checkbox"/>

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

03 / Jednotka3

Standardní prostředí



KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ MaR

- Zvlhčovač humiSteam musí být nastaven na řízení z externího regulátoru (proporcionální řízení), viz návod ke zvlhčovači.

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS0FJFJ00PB01900000B60104701400002000000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	3x400V+N+PE 50Hz	1b
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 2.2 (IP21)	VCS.103
Snímač tlakové difference M1	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.108
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVR 250-125/125-1,1-J2 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 1.5 (IP21)	VCS.104
Snímač tlakové difference M2	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.109
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Vodní ohříváč	XPNC 06/1R	
Regulační směšovací uzel	SUMX 1	7a
Protimrazové čidlo na straně vody	NS 130 R	11d
Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	11k
Využití výměníku v režimu	Chlazení	
Typ výparníku	XPNF 06/4RT	
Kapilárový snímač výparníku 1.	CAP 2M_XP	11h.1
Počet chladících okruhů	2	
Způsob spínání chlazení	Beznapěťový kontakt (max. 230V / 1A)	
Zapojení spínání chlazení	2 volt free contacts_VCS	9b.2
Hlášení sběrné poruchy chlazení	Ano (rozpinací kontakt)	11i
Počet kondenzačních jednotek	Jedna dvojokruhová	
Napájení a jištění kondenzační jednotky	Není připojeno	
Servopohon směšovací klapky (zkrat)	NM 24A-SR	13e.3
Servopohon směšovací klapky (přívod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.1
Servopohon směšovací klapky (odvod)	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)	13e.2
Způsob řízení směšování	Automaticky	
Typ kompletu distribučních trubic	CA-UE 15/60B	
Řízení vlhčení	X Plus Basic - viz upozornění níže	VCS.191
Napájení a jištění vlhčení	Mimo řídicí jednotku	
Typ deskového rekuperátoru	XPMQ 06/BP (SV - 70/A - 59,5)	
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Počet snímačů tlakové difference filtru	2	
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	Ne	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Způsob regulace vlhkosti vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	VCS.182
Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	VCS.183
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Vzdálený ovladač (Web ovladač)	Není	
Typ přidavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 5	
Typ regulátoru	POL63x.xx	
Typ přidavných modulů (výsledná kombinace)	POL955-14IO	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0	
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A	

Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 448 × 160
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65
Nezajištěna protimrazová ochrana deskového rekuperátoru	ERROR
Zvlhčovač nutno nastavit na externí řízení	INFO

Schémat zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

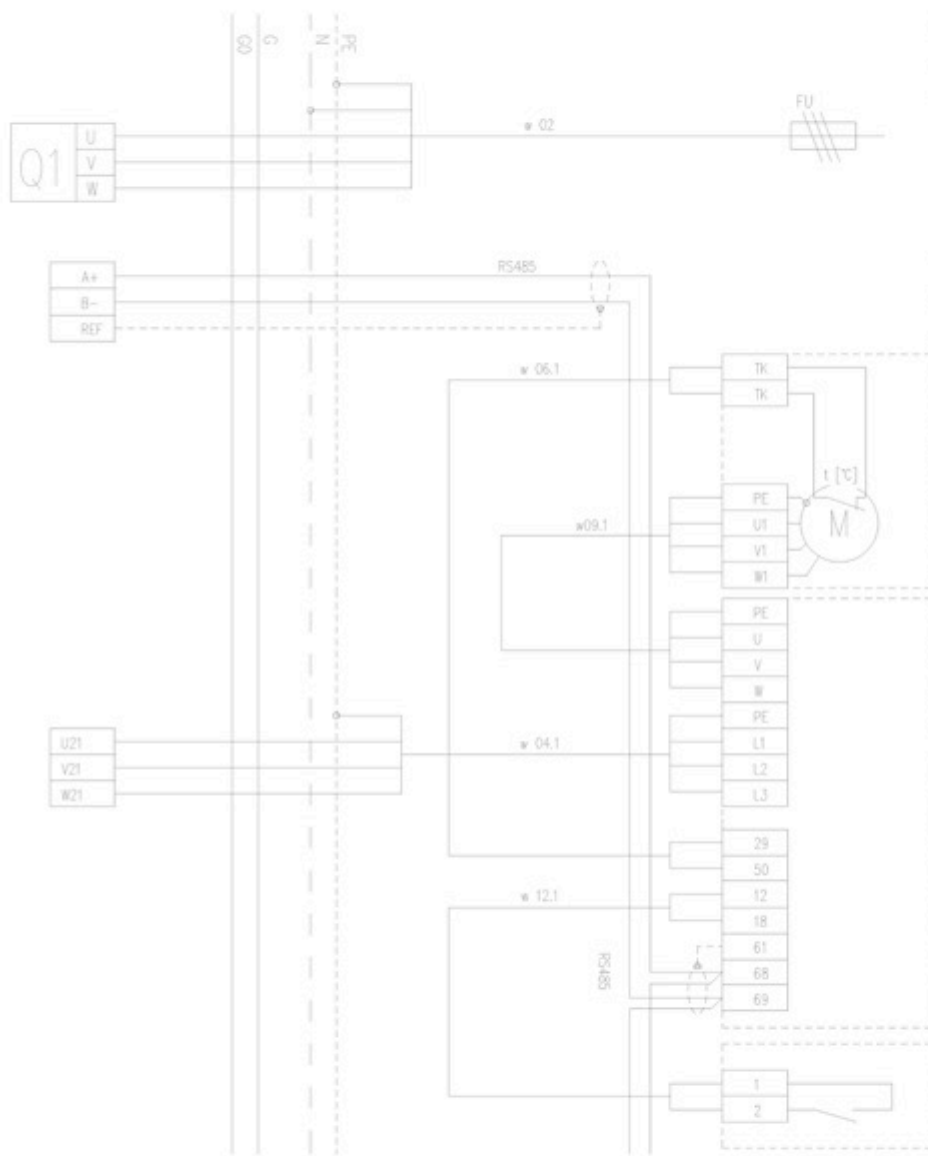


Schéma	1b
Název	Hlavní přívod
Typ	3×400V+N+PE 50Hz

Schéma	2b.1
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE1)
I _{max}	4,65 A
Zapojení	Y
jištění	6,3A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.103
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 2.2 (IP21)
I _{max}	8,5A
jištění	gG 10A
Schéma	VCS.108
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

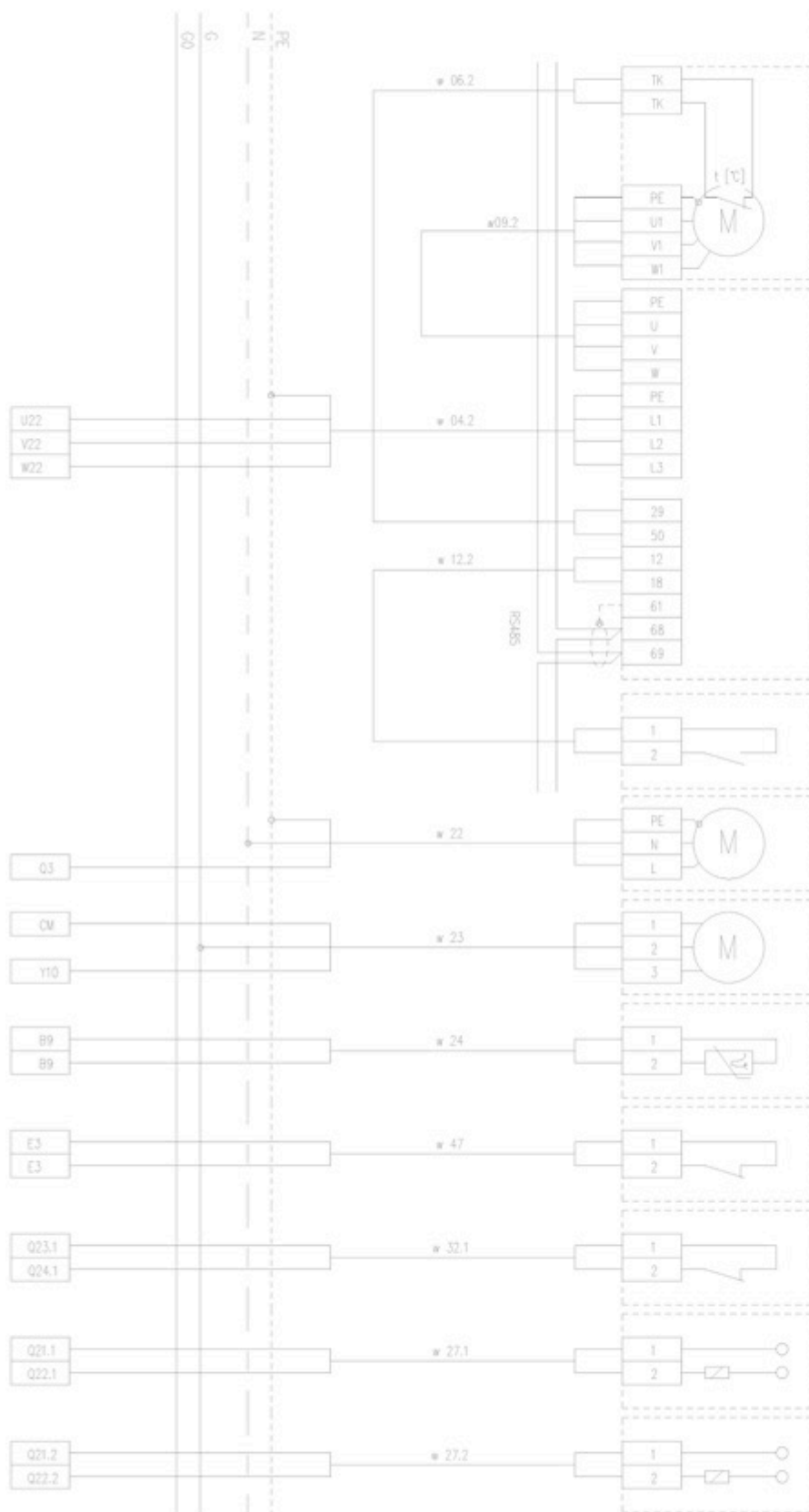


Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVR 250-125/125-1,1-j2 (IE1)
I _{max}	2,24 A
Zapojení	Y
jištění	2,5A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.104
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 1.5 (IP21)
I _{max}	5,9A
jištění	gG 10A
Schéma	VCS.109
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	7a
Název	Směšovací uzel vodního ohřevače
Typ	SUMX 1
jištění	6A / 1 / B

Schéma	11d
Název	Čidlo teploty vratné vody ohřevače
Typ	NS 130 R

Schéma	11k
Název	Doplňková protimrazová ochrana
Typ	CAP 3M

Schéma	11h.1
Název	Kapilárový termostat výparníku
Typ	CAP 2M_XP

Schéma	9b.2
Název	Spínání chlazení-kontaktem
Typ	2 volt free contacts_VCS

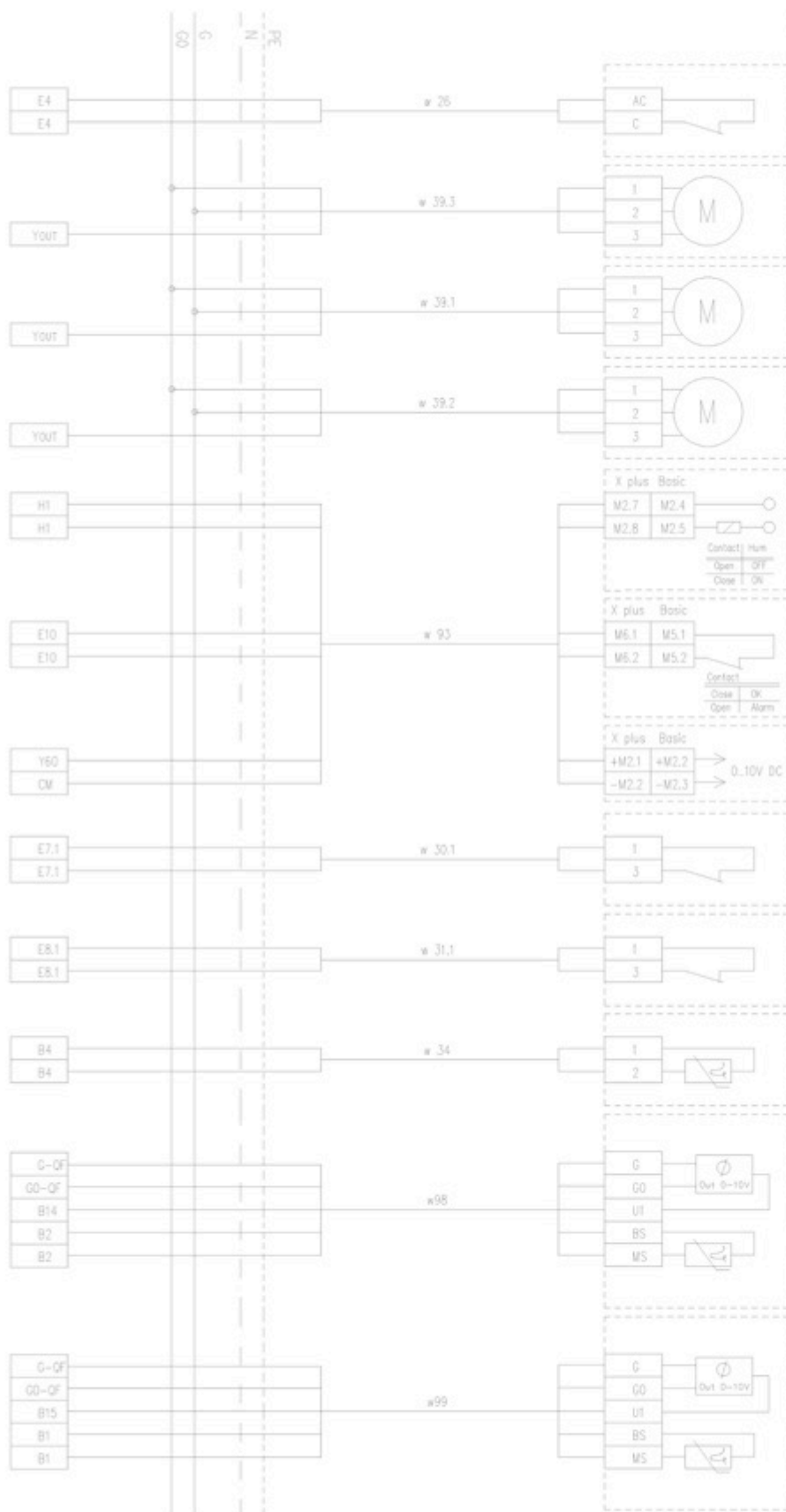


Schéma	11i
Název	Sběrná porucha chlazení
Typ	Ano (rozpinací kontakt)

Schéma	13e.3
Název	Směšovací klapka
Typ	NM 24A-SR

Schéma	13e.1
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

Schéma	13e.2
Název	Směšovací klapka
Typ	0...10V DC/24V AC (< 10 Nm)

Schéma	VCS.191
Název	Zvlhčování - parní zvlhčovač
Typ	X Plus Basic - viz upozornění níže

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.182
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.183
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v odvodu
Typ	QFM 2120



Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI SG

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.1	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.1	H05VV-F 2x0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2x0,5	-
w 04.2	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.2	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.2	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.2	H05VV-F 2x0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2x0,5	-
w 22	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE
w 23	H05VV-F 3x1	24V AC
w 24	JYTY-O 2x1	24V DC
w 47	JYTY-O 2x1	24V DC
w 32.1	CYKY-O 2x1,5	1x230V AC
w 27.2	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A
w 27.1	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A
w 26	JYTY-O 2x1	24V DC
w 39.3	H05VV-F 3x1	24V AC
w 39.1	H05VV-F 3x1	24V AC
w 39.2	H05VV-F 3x1	24V AC
w 93	JYTY-O 7x1	24V DC + 0...10V DC
w 30.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 31.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 34	JYTY-O 2x1	24V DC
w 111	YCYM 2x2x0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	871 x 750 x 775 mm	75.3 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	871 x 1500 x 1200 mm	287.9 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	871 x 750 x 1000 mm	154.6 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	800 x 750 x 500 mm	60.6 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	860 x 750 x 250 mm	45.6 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	880 x 750 x 1250 mm	111.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	880 x 750 x 275 mm	66.7 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#8	871 x 750 x 775 mm	75.3 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	871 x 750 x 1000 mm	128.6 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	800 x 750 x 500 mm	44.2 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#11	800 x 750 x 775 mm	83.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
Celkem		1133.6 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#7
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	45.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	6	30.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

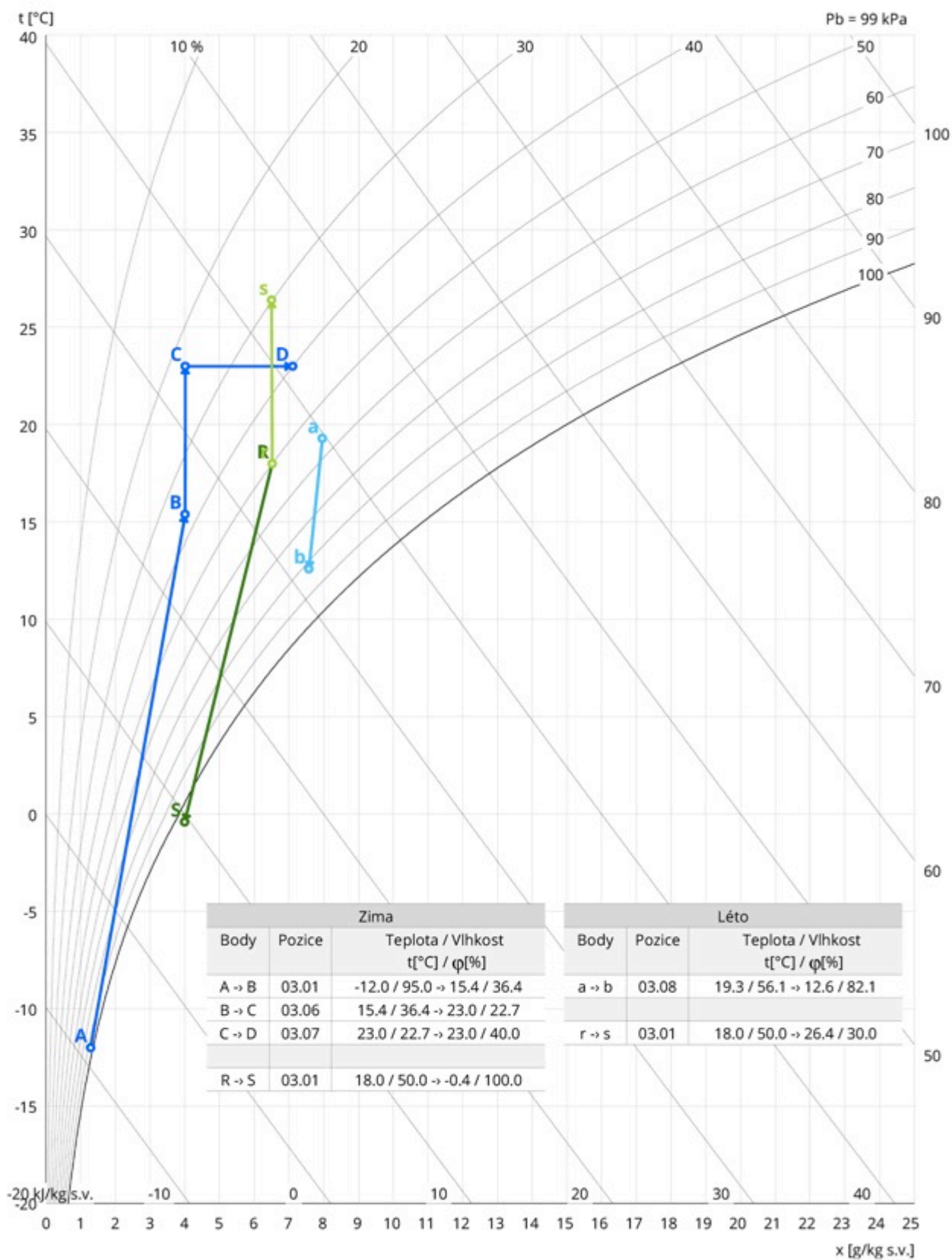
Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#5
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#9
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 1 221 kg

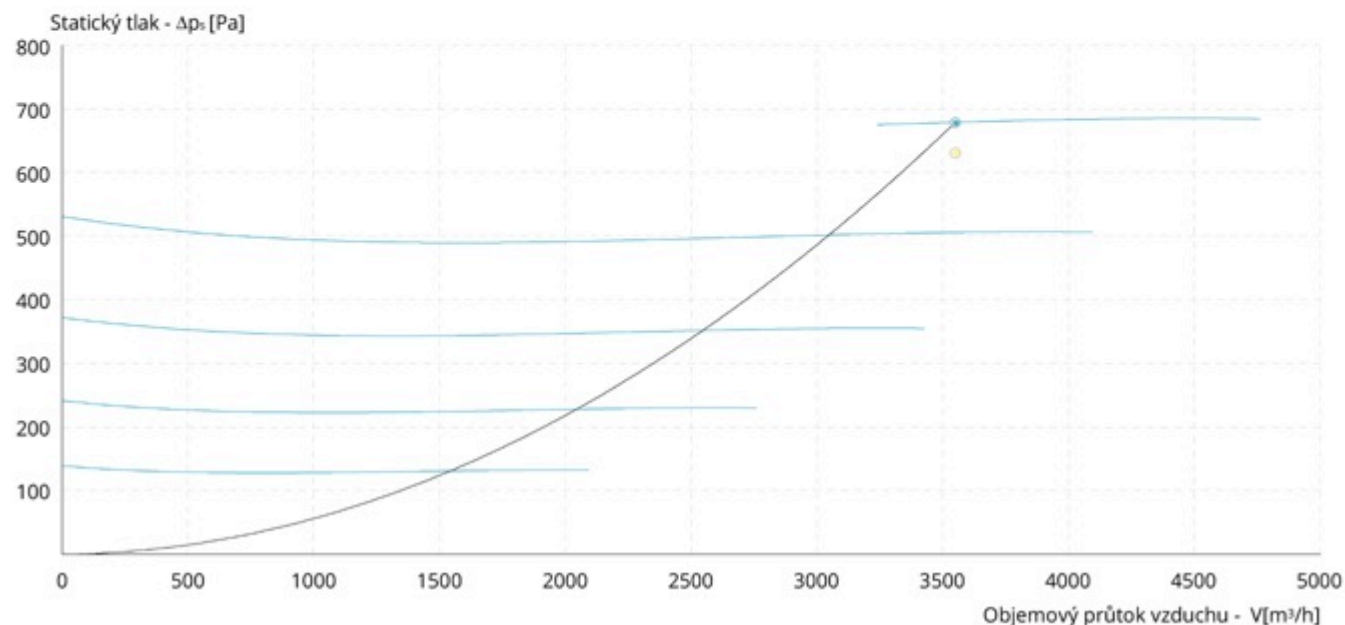
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

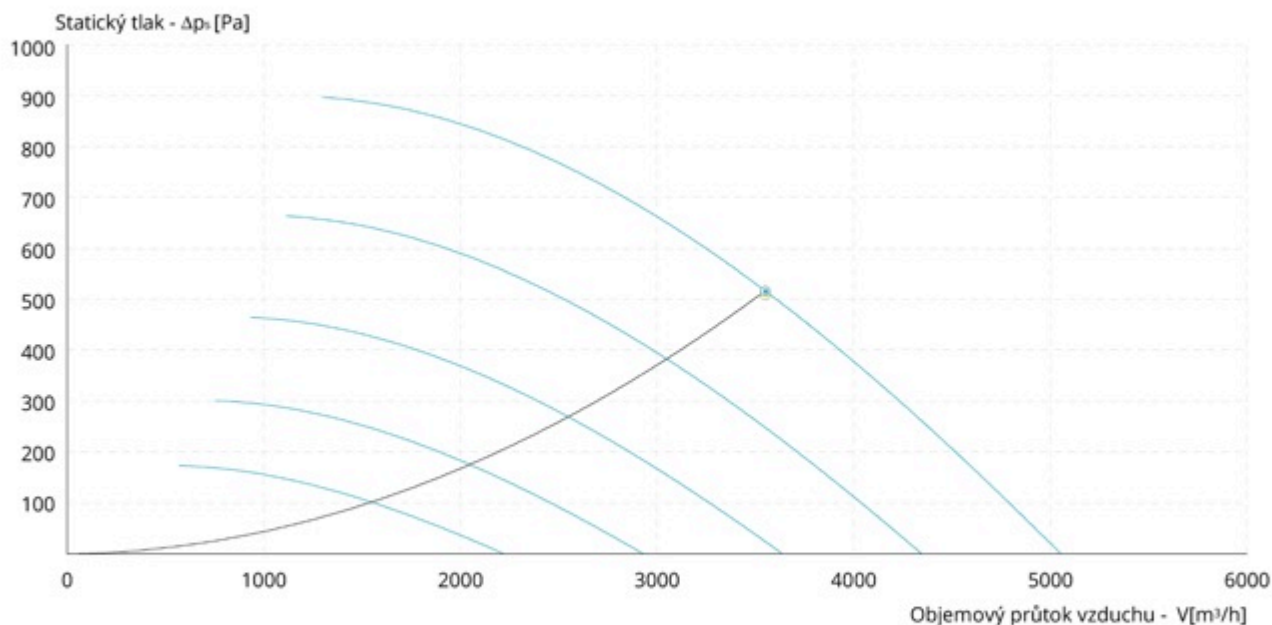
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE1)	3550	679	733	1671	3NPE 400 V, 50 Hz	1.62	53



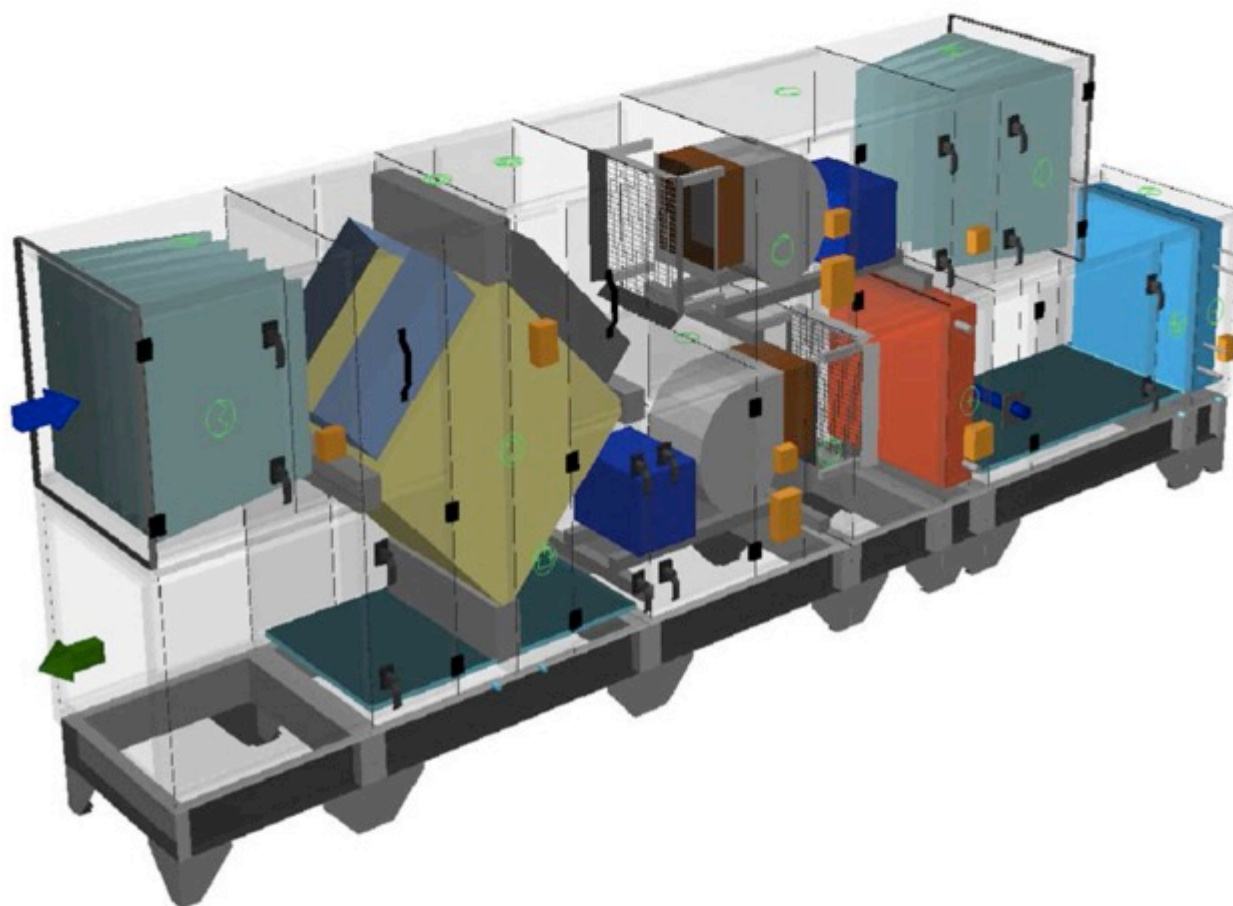
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVR 250-125/125-1,1-J2 (IE1)	3550	517	572	2835	3NPE 400 V, 50 Hz	1.00	68

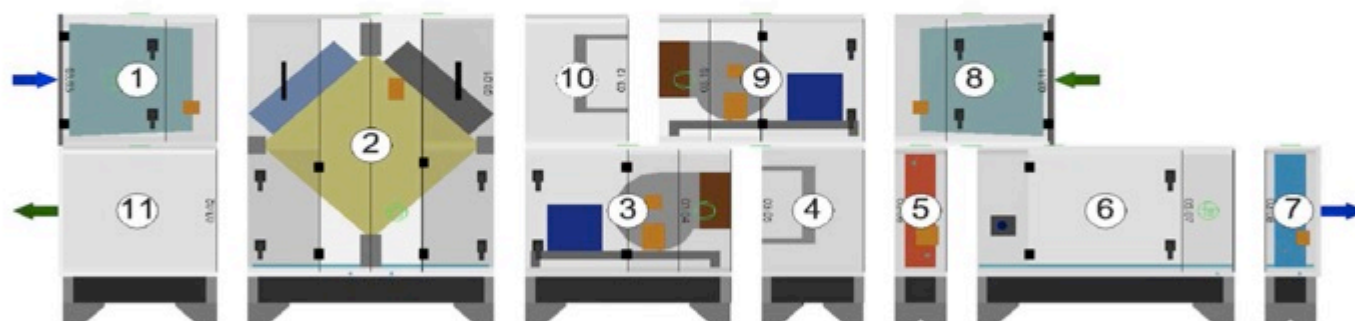


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

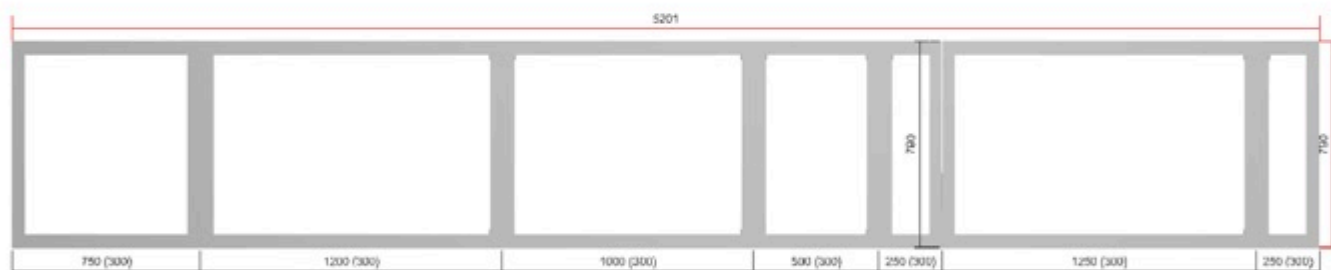
Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
03.03	Sekce filtru	XPHO 06/D	1	75.3 kg			
	Panel čelní - vstup	XPB 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 06/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 06/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
03.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 06/BP (SV - 70/A - 59,5)	1	264.1 kg			
	Směšování	XPMIX 06	1				x
	Servopohon směšování	NM 24A-SR	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1				
03.04	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	135.9 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 2.2 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
03.05	Sekce difuzoru	XPJD 06	1	44.2 kg			
	Difuzor	XPNA 06	1				x
03.06	Sekce ohříváče	XPTV 06	1	39.2 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 06/1R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1 (2)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
03.07	Sekce zvlhčování	XPJZ 06	1	131.0 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 15/60B	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
03.08	Sekce chladiče	XPYO 06/F	1	54.3 kg			
	Panel čelní - výstup	XPB 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 06/P (MSP)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 06/4RT	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
03.11	Sekce filtru	XPHO 06/D	1	75.3 kg			
	Panel čelní - vstup	XPB 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 06/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 06/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
03.10	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	129.3 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVR 250-125/125-1,1-J2 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
03.12	Sekce difuzoru	XPJD 06	1	44.2 kg			
	Difuzor	XPNA 06	1				x
03.02	Sekce prázdná	XPJP 06/D	1	66.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPB 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 06/P (MSP)	1				
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 06/M	6	30.0 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/250-3	1	13.4 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/1250-3	1	26.4 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/250-3	1	13.4 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/500-3	1	16.4 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/1000-3	1	19.4 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/1200-3	1	25.8 kg			
03.XX	Základový rám	XPR 06/750-3	1	17.4 kg			
03.13	Řídící jednotka	VCS	1	?			
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	1				
	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	1				
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1				

ID nabídky	
Projekt	[1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení	03 / Jednotka3
Určení jednotky	Standardní prostředí



Vysvětlivka*:

- A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
- B – zahrnuto v součtu cen regulace
- C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
04 / Jednotka4
Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 28
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)

Hmotnost (+/-10%)	2 993 kg
Umístění jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	9050 m³/h	9250 m³/h
Externí tlaková rezerva	326 Pa	347 Pa
Rychlost v průřezu	1.31 m/s	1.34 m/s
Příkon ventilátorů	4.75 kW	4.83 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	1890 W.m ⁻³ .s	1878 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	58.33 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	40 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	3727 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 15.5 °C	86 %	
Ohřev	15.5 → 24.0 °C	25.8 kW	70/45 °C, Voda, 0.3 kPa, 0.92 m³/h
Chlazení	26.6 → 19.0 °C	24.5 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)
Vlhčení	24.0 → 24.0 °C	8 → 40 %	65.0 kg/h, 48.8 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{WA} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		69.3	84.0	
Výstup		85.5	72.1	
Okolí		64.3	64.3	** Celková hladina akustického výkonu

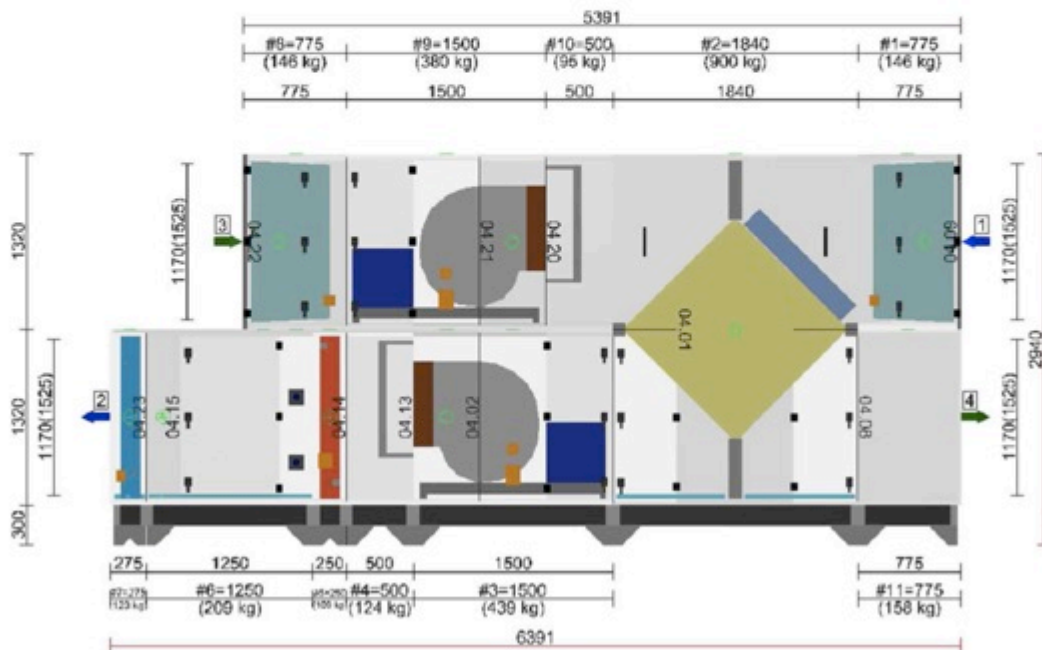
KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zařízení s vodním ohřeváčem neobsahuje základní prvky protimrazové ochrany. Zkontrolujte osazení klapky se servopohonem na vstupu do větve.
- Za poslední chladič ve větvi je doporučeno osadit eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše chladiče do následujících komponent.
- Za deskový rekuperátor je doporučeno osadit v odvodní větvi eliminátor kapek! Při neosazení bude docházet k unášení vodních kapek vznikajících při kondenzaci na teplosměnné ploše rekuperátoru do následujících komponent.

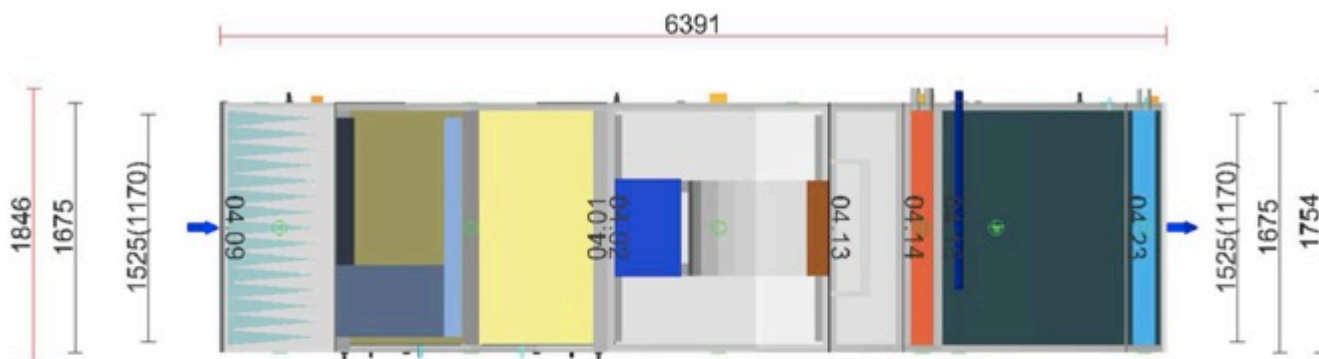
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

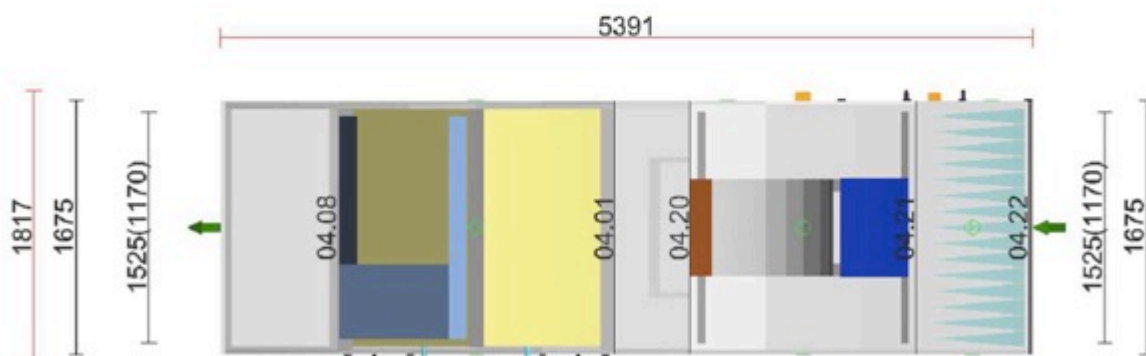
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwA _{oakt} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	57.9	64.1	64.7	62.7	56.5	49.1	45.1	33.3	69.3
Přívod - výtlač	65.5	76.5	79.1	81.2	77.6	74.1	71.1	61.3	85.5
Přívod - okolí	56.9	59.0	59.6	54.7	49.8	46.9	46.8	33.1	64.3
Odvod - sání	62.8	74.1	77.7	79.6	76.4	72.0	70.1	60.2	84.0
Odvod - výtlač	60.5	67.5	67.0	65.1	59.6	54.1	51.1	39.2	72.1
Odvod - okolí	56.8	59.0	59.6	54.6	49.7	46.8	46.8	33.0	64.3

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

04.09 Filtr	Přívod	XPNH 28/5
Kód	XPNH028-S005S	
Servisní přístup	Zleva	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	9050 m³/h	
Tlaková ztráta	110 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	20 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 28/P, Kód: XPK0028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 5 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPK0028RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041861**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 287x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 3 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

04.01 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMQ 28/BP (SV - 120/A - 140,0)
Kód	XPMQ028RS0-L11P220SVGA17	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	9050 / 9250 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod
Tlaková ztráta	248 / 256 Pa	Vstup -12.0 °C / 95 % 29.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.7 / 1.8 m/s	Výstup 15.5 °C / 13 % 26.6 °C / 43 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod
Typ	SV - 120/A - 140,0	Vstup 20.0 °C / 50 % 26.0 °C / 40 %
		Výstup 0.6 °C / 100 % 28.3 °C / 35 %
		Účinnost 86 % 80 %
		Výkon 81.6 kW -7.1 kW

Příslušenství vestavěné

- Snímač namrzání NS 120, Kód: XPNS120N, Počet: 1

04.02 Ventilátor	Přívod	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)
Kód	XPVA028-S050PVR54-55R1	
Nominální průtok vzduchu	9050 m ³ /h	
Statický tlak	723 Pa	
Otáčky	924 1/min	
Výkon ventilátoru	4.03 kW	
Účinnost	56 %	
Elektrický příkon	4.75 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1890 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.31 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Převod	Řemenový	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	5500 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	11.00 A	
Počet pólů	4	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 28/A, Kód: XPMO028-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

04.13 Sekce difuzoru	Přívod	XPJD 28
Kód	XPJD028RS0-	
Nominální průtok vzduchu	9050 m ³ /h	

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 28, Kód: XPNA028-S0, Počet: 1

04.14 Vodní ohřívač	Přívod	XPNC 28/FR
Kód	XPNC028-S0F	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	9050 m ³ /h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	5 Pa	Vstup 15.5 °C / 13 % 26.6 °C / 43 %
Rychlost v průřezu	1.6 m/s	Výstup 24.0 °C / 8 % 26.6 °C / 43 %
Teplonosné medium	Voda	
Počet řad	2	Teplotní spád 70 / 45 °C
Počet okruhů	1	
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon 25.8 kW
Materiál		
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium
Materiál lamel	Al	Průtok 0.92 m ³ /h
Připojení		Tlaková ztráta 0.3 kPa
Průměr připojení	2"	
Typ	A.32.CU.20.AL.31.02.1425.A0.W.X.X.015.062.R 2" L	

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplnková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

04.15 Zvlhčovač parní		Přívod	CA-UE 65/125C	
Kód	CA-UE0651252C		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	9050 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	8 Pa	Vstup	24.0 °C / 8 %	26.6 °C / 43 %
Systém distribuce páry	elektrodový	Výstup	24.0 °C / 40 %	26.6 °C / 43 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz			
Elektrický příkon zvlhčovače	48.8 kW	Parní výkon (požadovaný)	64.2 kg/h	
Délka připojovacích hadic	3 m	Parní výkon (skutečný)	65.0 kg/h	
		Zvlhčovací dráha (minimálr	0.5 m	

04.23 Přímý výparník / kondenzátor		Přívod	XPNF 28/2RF	
Kód	XPNF028-S02LF		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	9050 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	17 Pa	Vstup	24.0 °C / 40 %	26.6 °C / 43 %
Rychlost v průřezu	1.7 m/s	Výstup	24.0 °C / 40 %	19.0 °C / 65 %
Teplonosné medium	Freon R410A (Mix)			
Počet řad	2	Teplota vypařování		5 °C
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon		24.5 kW
Materiál		Množství kondenzátu		3.2 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok		591 m ³ /h
Připojení		Tlaková ztráta		2.0 kPa
Průměr připojení	35 / 28 "			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.02.1400.25.E.X.X.015.062.R 28/35 L			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 5 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1
- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPN5CAP2, Počet: 1

04.22 Filtr		Odvod	XPNH 28/5	
Kód	XPNH028-S005S			
Servisní přístup	Zprava			
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech			
Nominální průtok vzduchu	9250 m ³ /h			
Tlaková ztráta	110 Pa			
Třída filtrace	M5			
Typ filtru	Kapsový			
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	20 / 200 Pa			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 5 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041861**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 287x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 3 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

04 / Jednotka4

Standardní prostředí


04.21 Ventilátor Odvod XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)

Kód XPVA028-S050PVR54-55R1

Nominální průtok vzduchu 9250 m³/h

Statický tlak 723 Pa

Otáčky 924 1/min

Výkon ventilátoru 4.10 kW

Účinnost 56 %

Elektrický příkon 4.83 kW

Specifický výkon ventilátoru 1878 W.m⁻³.s

Rychlost v průřezu 1.34 m/s

Pracovní frekvence 50 Hz

Převod Řemenový

Motor

Třída účinnosti motoru IE1

Výkon motoru nom. 5500 W

Napájecí napětí motoru 3NPE 400 V, 50 Hz

Proud max. 11.00 A

Počet pólů 4

Jištění Termokontakty

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPM 28/A, Kód: XPMO028-S-A, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa), Kód: XPP33V, Počet: 1

04.20 Sekce difuzoru Odvod XPJD 28

Kód XPJD028RS0-

Nominální průtok vzduchu 9250 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Difuzor XPNA 28, Kód: XPNA028-S0, Počet: 1

04.08 Sekce prázdná Odvod XPJP 28/D

Kód XPJP028RS0-D

Nominální průtok vzduchu 9250 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 5 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis		Skříň řídicí jednotky	
Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.		Typ	Plastová s prosklením
		Velikost	610 × 448 × 160
		Krytí	IP 65
		Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
		Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
		Celkový proud I _{max}	40 A
Hlavní regulační funkce		Uživatelské ovládání	
Regulace teploty vzduchu		Lokální HMI	HMI SG <input checked="" type="checkbox"/>
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>		HMI TM <input type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>		HMI DM <input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu		BMS	LON <input type="checkbox"/>
CO ₂	<input type="checkbox"/>		Modbus RTU <input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>		BACnet/IP <input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>	Web	HMI Web <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>	Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>		Dva beznapěťové kontakty <input type="checkbox"/>
			Napěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Softwarové funkce		Signalizace poruch a připojení externích prvků	
Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input type="checkbox"/>	Připojení signálu požárních klapek	<input type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>	Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Teplotní rozběh	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace poruchy	<input type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>		
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>		
Řízení ventilátorů a ochranné funkce			
Ventilátor	P		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Ventilátor	O		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídkání proudění			<input checked="" type="checkbox"/>
Regulační procesy a ochranné funkce			
Desková rekuperace			
- Řízení účinnosti			<input type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Přímé chlazení	P		
- Regulace		On/Off	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Snímač namrzání výparníku	<input checked="" type="checkbox"/>
- Spínání kondenzační jednotky			<input checked="" type="checkbox"/>
- Jištění kondenzační jednotky			<input type="checkbox"/>
- Hlášení poruchy KJ		Rozpínací kontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Vlhčení	P		
- Řízení		X Plus Basic - viz upozornění níže	<input checked="" type="checkbox"/>

KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ MaR

- Zvlhčovač humiSteam musí být nastaven na řízení z externího regulátoru (proporcionální řízení), viz návod ke zvlhčovači.

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS0FLFL00PC00000000A60104001400002000000

Regulační / připojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz	1b
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 5.5 (IP21)	VCS.103
Snímač tlakové difference M1	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.108
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 5.5 (IP21)	VCS.104
Snímač tlakové difference M2	P33 V (20 - 200 Pa)	VCS.109
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Využití výměníku v režimu	Chlazení	
Typ výparníku	XPNF 28/2RF	
Kapilárový snímač výparníku 1.	CAP 2M_XP	11h.1
Počet chladících okruhů	1	
Způsob spínání chlazení	Beznapěťový kontakt (max. 230V / 1A)	
Zapojení spínání chlazení	1 volt free contact_VCS	9b.1
Hlášení sběrné poruchy chlazení	Ano (rozpínací kontakt)	11i
Napájení a jištění kondenzační jednotky	Není připojeno	
Typ kompletu distribučních trubic	CA-UE 65/125C	
Řízení vlhčení	X Plus Basic - viz upozornění níže	VCS.191
Napájení a jištění vlhčení	Mimo řídicí jednotku	
Typ deskového rekuperátoru	XPMQ 28/BP (SV - 120/A - 140,0)	
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Počet snímačů tlakové difference filtru	2	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přídatných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Způsob regulace vlhkosti vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	VCS.182
Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	VCS.183
Průběžné vyhodnocení přídatných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Vzdálený ovladač (Web ovladač)	Není	
Typ přídatného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 5	
Typ regulátoru	POL63x.xx	
Typ přídatných modulů (výsledná kombinace)	POL955-14IO	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0	
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 63 A	
Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 448 × 160	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	
Nezajištěna protimrazová ochrana deskového rekuperátoru	ERROR	
Zvlhčovač nutno nastavit na externí řízení	INFO	

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

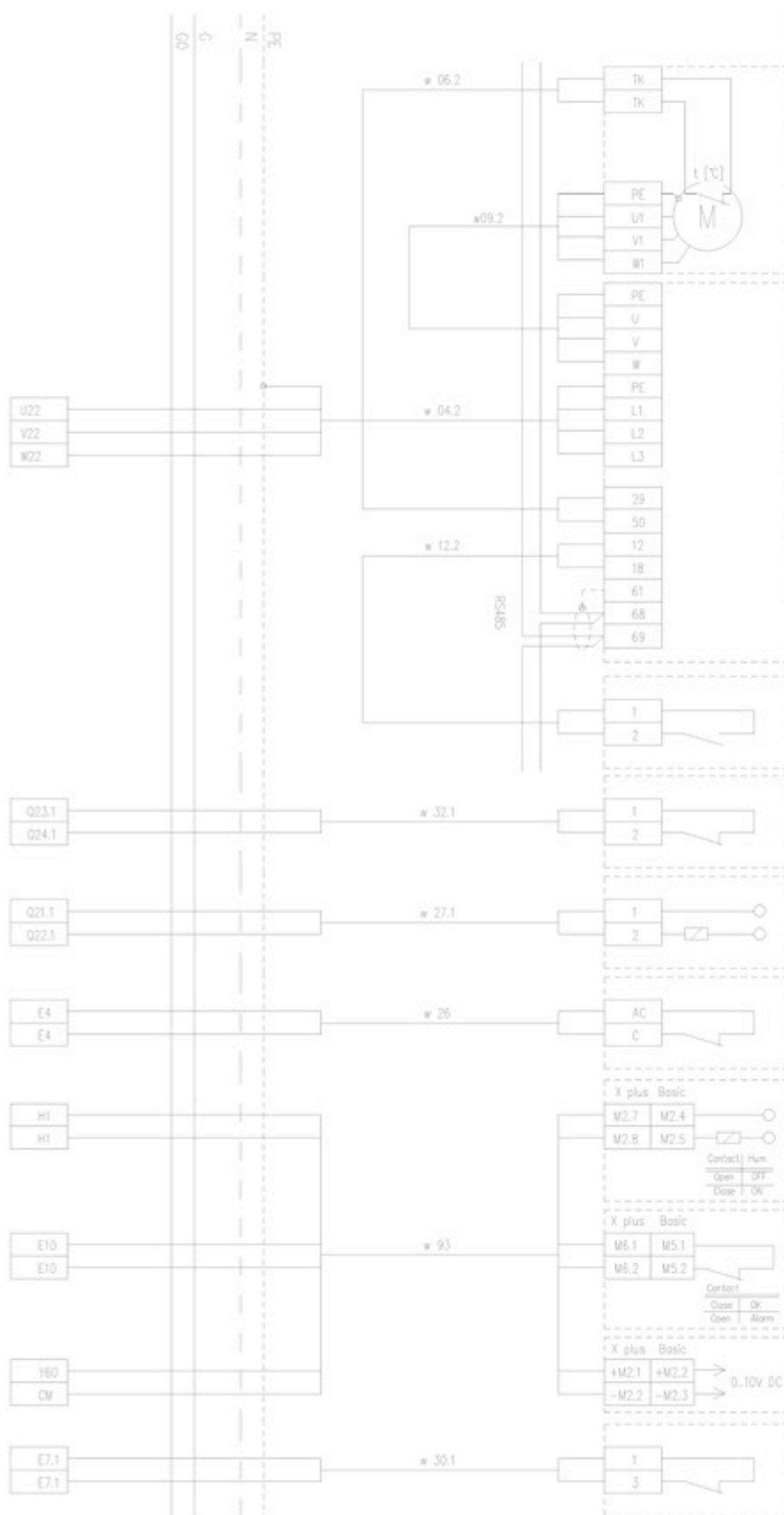


Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)
I _{max}	11 A
Zapojení	D
jištění	16A
Spínání	7,5kW AC3
Schéma	VCS.104
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 5.5 (IP21)
I _{max}	19,2A
jištění	gG 25A
Schéma	VCS.109
Název	Snímač tlakové difference
Typ	P33 V (20 - 200 Pa)

Schéma	11h.1
Název	Kapilárový termostat výparníku
Typ	CAP 2M_XP

Schéma	9b.1
Název	Spínání chlazení-kontaktem
Typ	1 volt free contact_VCS

Schéma	11I
Název	Sběrná porucha chlazení
Typ	Ano (rozpínací kontakt)

Schéma	VCS.191
Název	Zvlhčování - parní zvlhčovač
Typ	X Plus Basic - viz upozornění níže

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

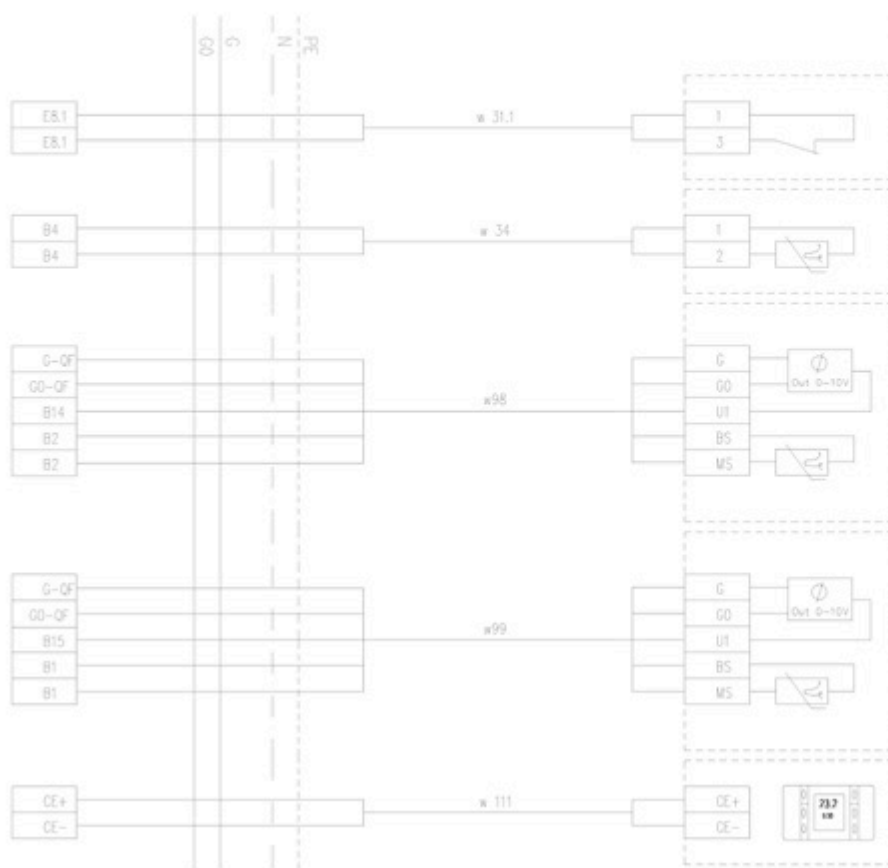


Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.182
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.183
Název	Čidlo teploty a vlhkosti v odvodu
Typ	QFM 2120

Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI SG

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.1	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.1	H05VV-F 2x0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2x0,5	-
w 04.2	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.2	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 12.2	H05VV-F 2x1	24V DC
w 06.2	H05VV-F 2x0,75	24V DC
RS485	LIYCY 2x0,5	-
w 32.1	CYKY-O 2x1,5	1x230V AC
w 27.1	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A
w 26	JYTY-O 2x1	24V DC
w 93	JYTY-O 7x1	24V DC + 0...10V DC
w 30.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 31.1	H05VV-F 2x1	24V DC
w 34	JYTY-O 2x1	24V DC
w 111	YCYM 2x2x0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepavní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1746 x 1320 x 775 mm	146.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	1746 x 2640 x 1840 mm	899.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1746 x 1320 x 1500 mm	439.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1675 x 1320 x 500 mm	124.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1775 x 1320 x 250 mm	109.1 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1755 x 1320 x 1250 mm	209.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	1770 x 1320 x 275 mm	123.0 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#8	1746 x 1320 x 775 mm	146.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	1746 x 1320 x 1500 mm	379.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	1675 x 1320 x 500 mm	94.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#11	1675 x 1320 x 775 mm	157.7 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
Celkem		2829.6 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#7
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	95.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#6
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	6	54.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

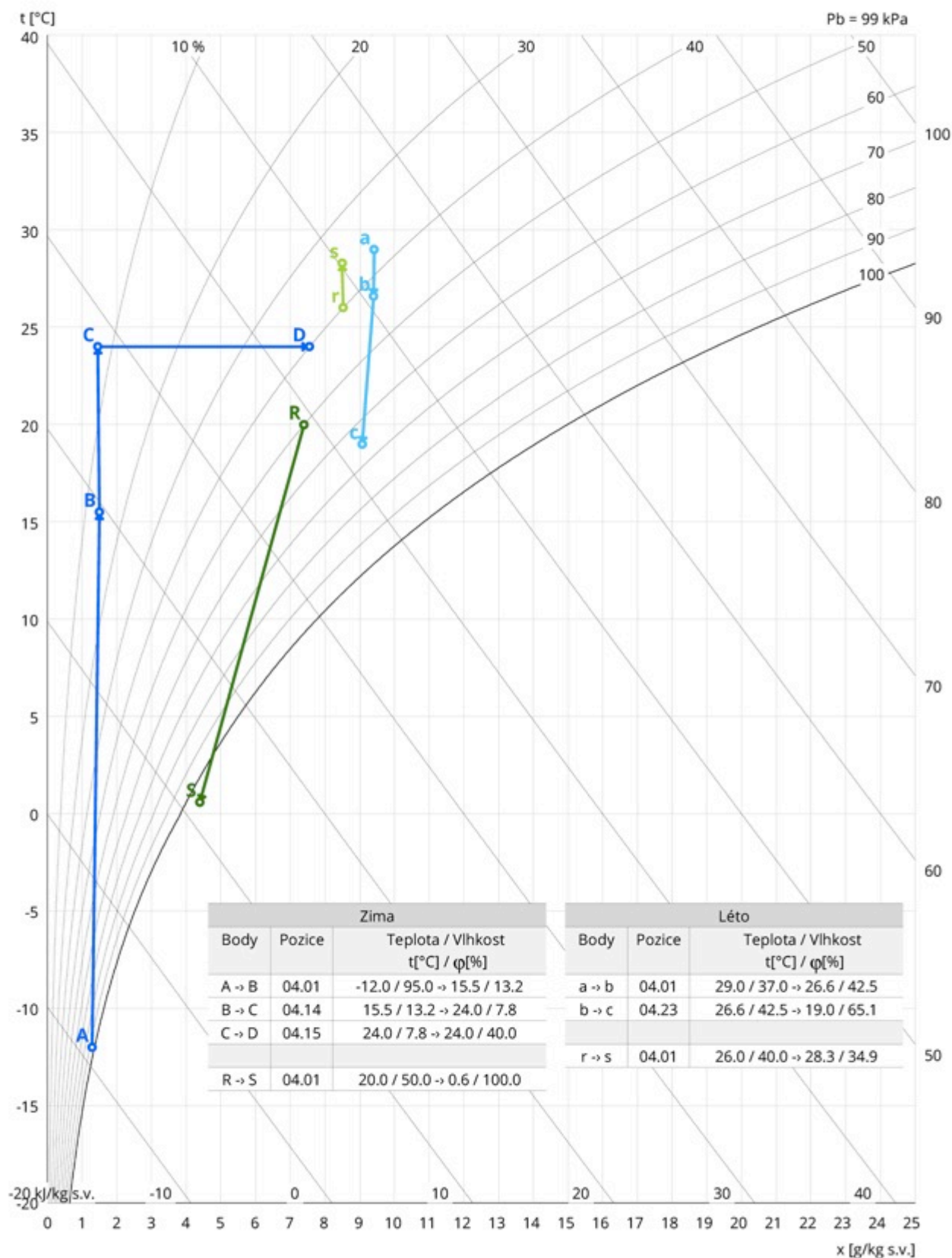
Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.5 kg	Ne	#5
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#3
Servisní vypínač	1	0.2 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#9
Servisní vypínač	1	0.2 kg	Ne	#9
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení

2 993 kg

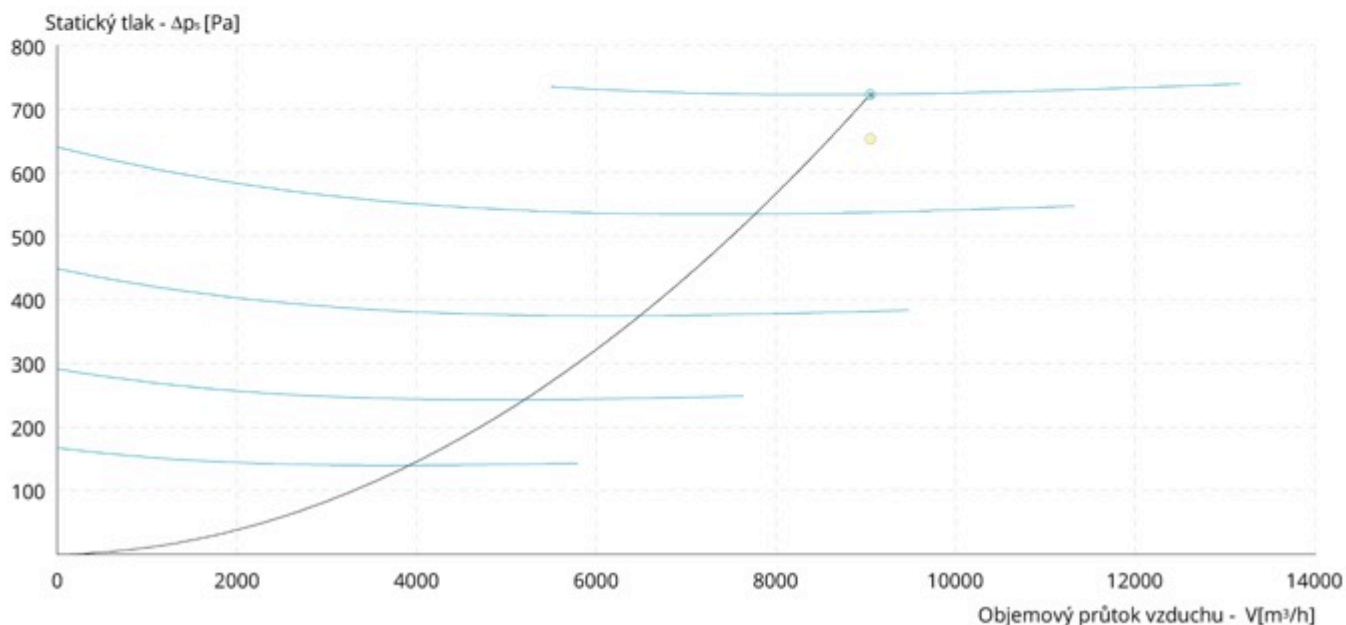
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

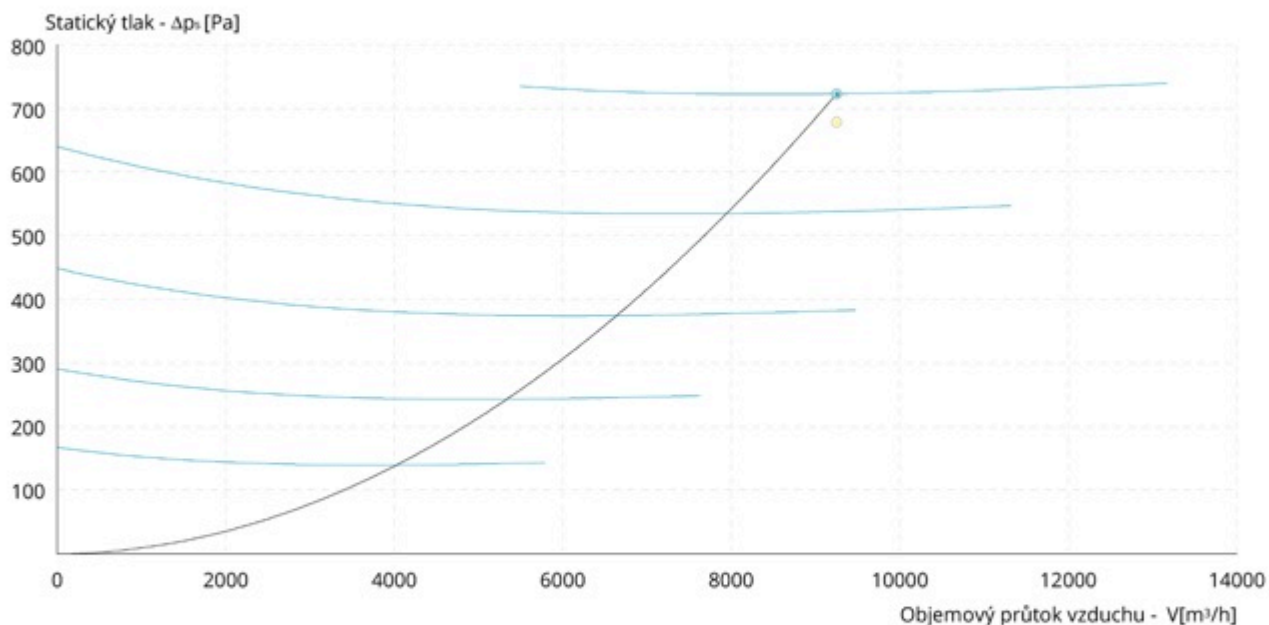
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	9050	723	746	924	3NPE 400 V, 50 Hz	4.03	56



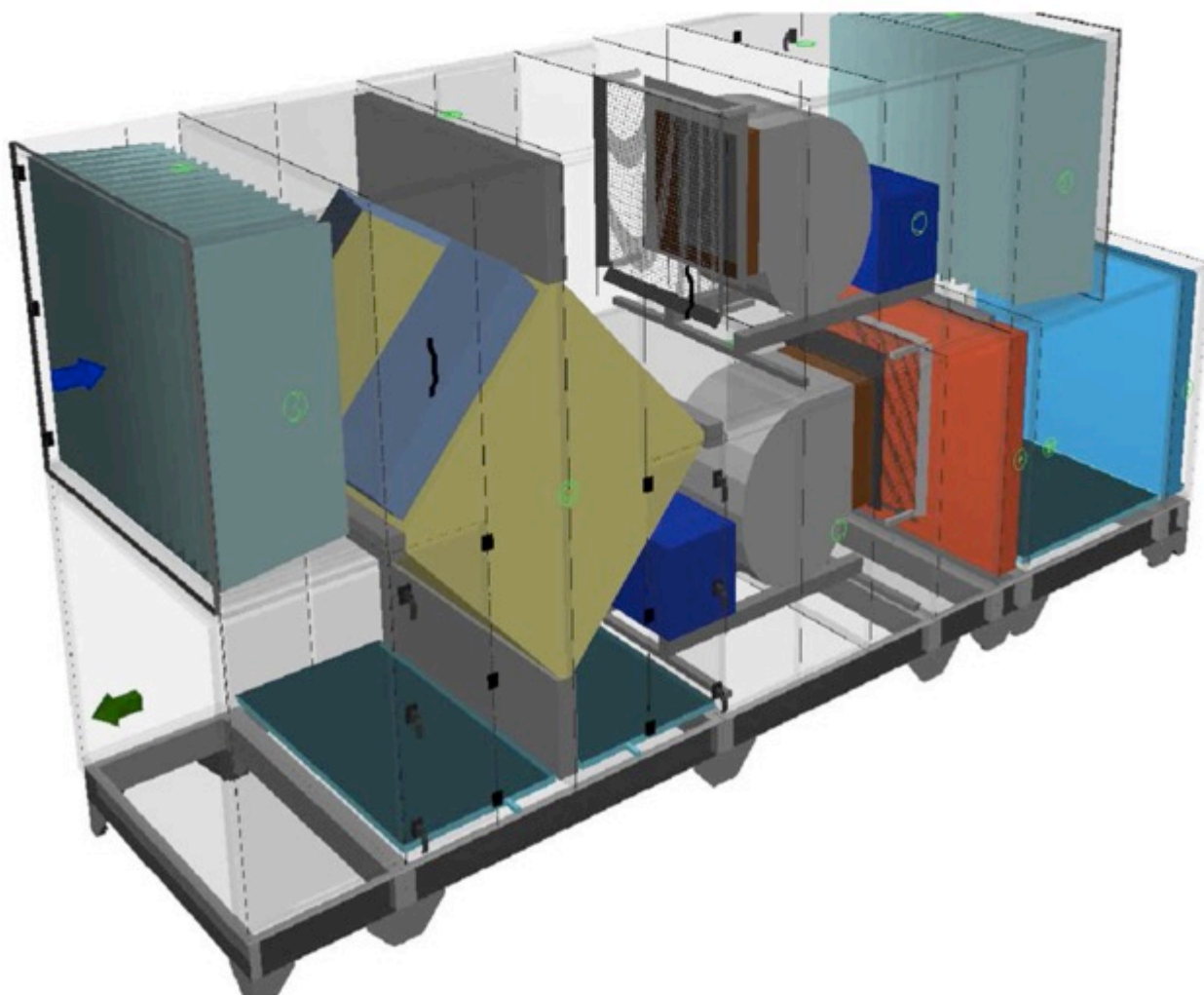
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	9250	723	747	924	3NPE 400 V, 50 Hz	4.10	56

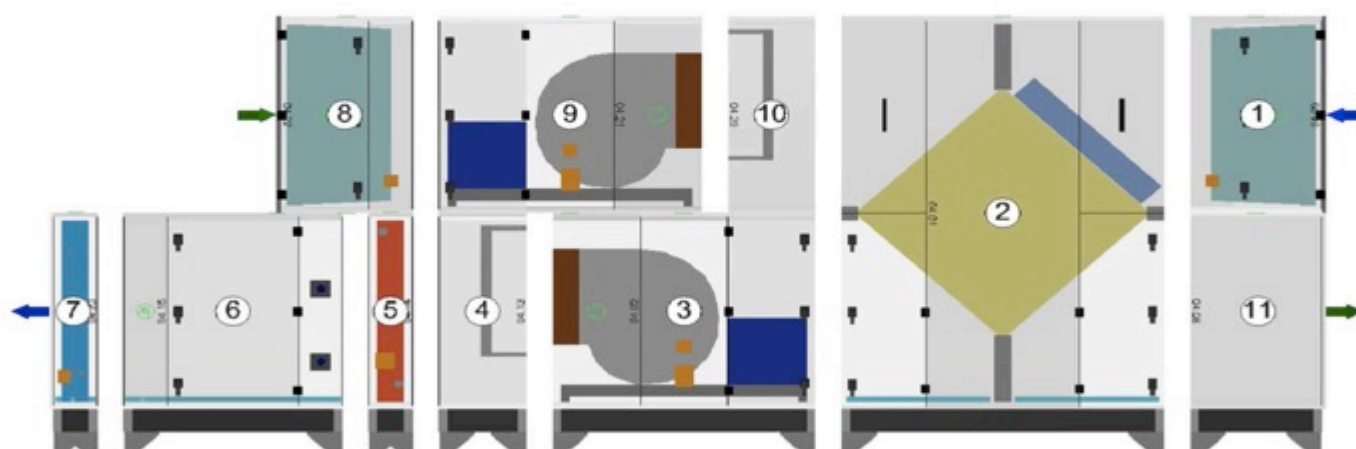


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

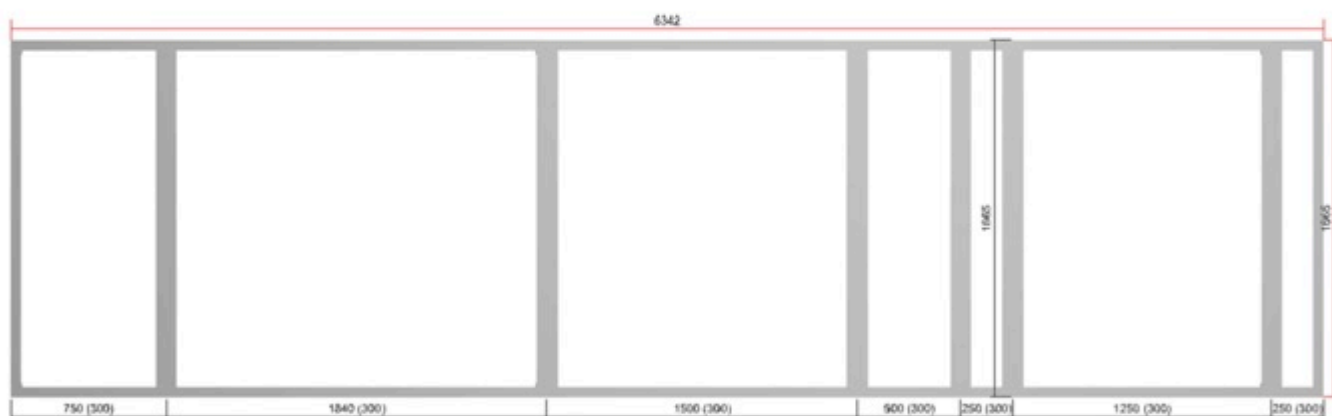
[1] Diplomová práce

04 / Jednotka4

Standardní prostředí



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
04.09	Sekce filtru	XPHO 28/D	1	146.4 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 28/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 28/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
04.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 28/BP (SV - 120/A - 140,0)	1	837.8 kg			
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 301	1				
	Snímač namrzání	NS 120	1				x
04.02	Sekce ventilátoru	XPAA 28/P-S	1	381.0 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 28/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5.5 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S25/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
04.13	Sekce difuzoru	XPJD 28	1	94.8 kg			
	Difuzor	XPNA 28	1				x
04.14	Sekce ohříváče	XPTV 28	1	90.2 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 28/FR	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 2,5 (2)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
04.15	Sekce zvlhčování	XPJZ 28	1	259.8 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 65/125C	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
04.23	Sekce chladiče	XPYO 28/F	1	97.6 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 28/P (MSP)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 28/2RF	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
04.22	Sekce filtru	XPHO 28/D	1	146.4 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 28/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 28/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
04.21	Sekce ventilátoru	XPAA 28/P-S	1	381.0 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 28/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 500-315/200-5,5-J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5.5 (IP21)	1				
	Servisní vypínač	XPSV S25/03	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
04.20	Sekce difuzoru	XPJD 28	1	94.8 kg			
	Difuzor	XPNA 28	1				x
04.08	Sekce prázdná	XPJP 28/D	1	127.3 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 28/P (MSP)	1				
04.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 28/M	6	54.0 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/250-3	1	26.4 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/250-3	1	26.4 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/500-3	1	29.4 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/1500-3	1	59.4 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/1840-3	1	64.0 kg			
04.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	30.4 kg			
04.24	Řídicí jednotka	VCS	1	?			
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Čidlo teploty a vlhkosti v přívodu	QFM 2120	1				
	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	1				

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
04 / Jednotka4
Standardní prostředí



Prostorový ovladač s displejem a čidlem

HMI SG

1

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12
Návrh útlumu hluku

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

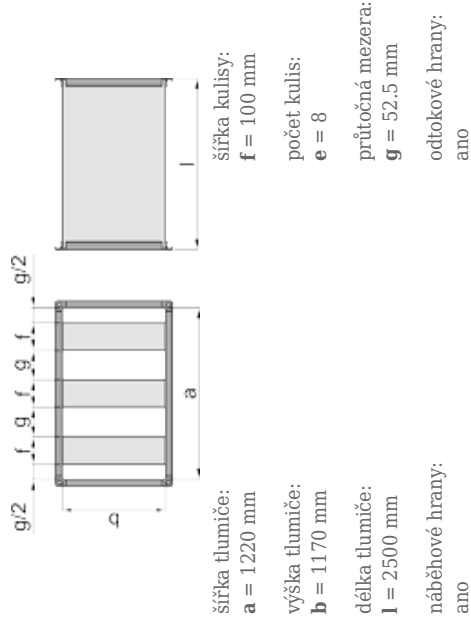


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka1 - přívod(výtlak)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 10000 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A:	0	64	72	75	78	75	72	68	59	82

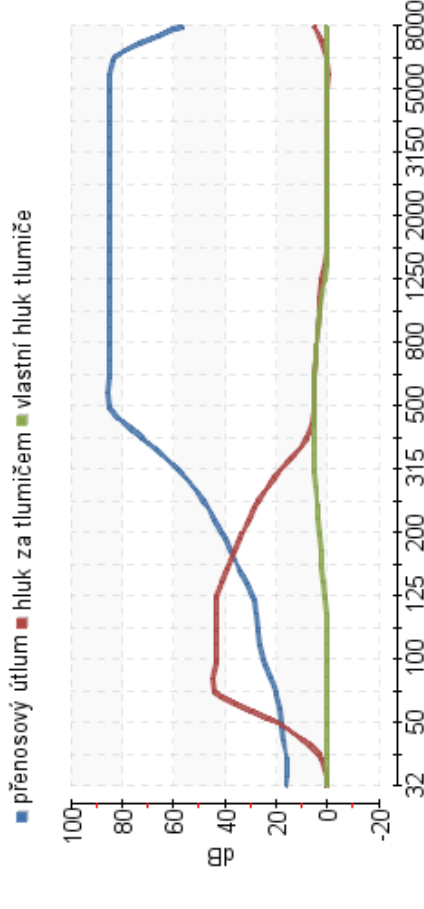
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1220.1170.2500-3 8X KTH.100.1170.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

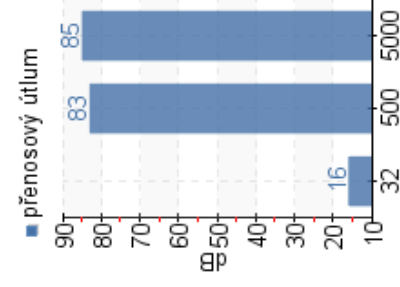
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	16	20	29	48	85	85	85	85	56	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	1	4	5	3	0	0	12	dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	44	43	27	5	3	0	0	5	47

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	29	Pa
plocha tlumiče:	1.43	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	5.7	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí ± 10%.

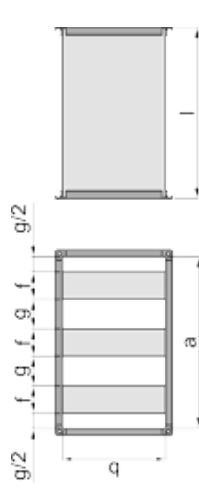


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka1 - odvod (sání)

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
 $a = 1220$ mm

šířka kulisy:
 $f = 100$ mm

výška tlumiče:
 $b = 1170$ mm

počet kulis:
 $e = 8$

délka tlumiče:
 $l = 1500$ mm

průtočná mezera:
 $g = 52.5$ mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
 $Q = 10000$ m³/h

hustota vzduchu:
 $\rho = 1.2$ kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: f
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	51	62	74	74	73	69	61	53	79

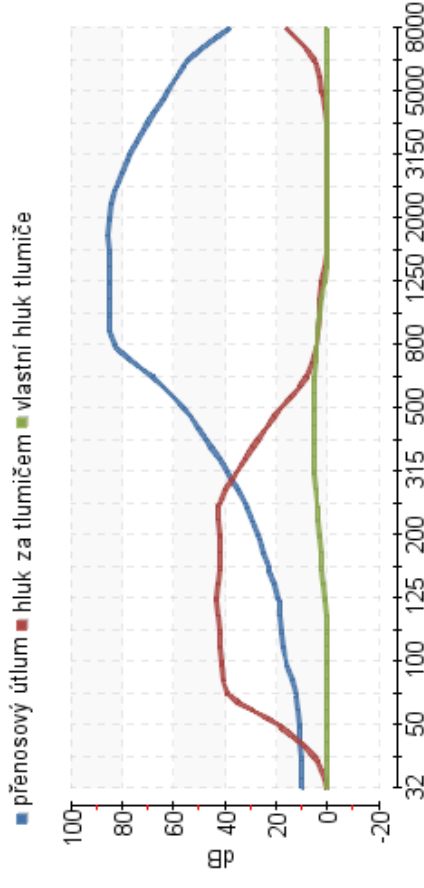
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1220.1170.1500-3 8X KTH.100.1170.1500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

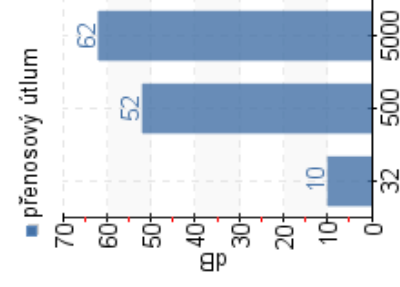
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	10	12	19	32	56	85	85	70	38	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	1	4	5	3	0	0	12	dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	39	43	42	18	3	0	16	46	dB(A)

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	20	Pa
plocha tlumiče:	1.43	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	5.7	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

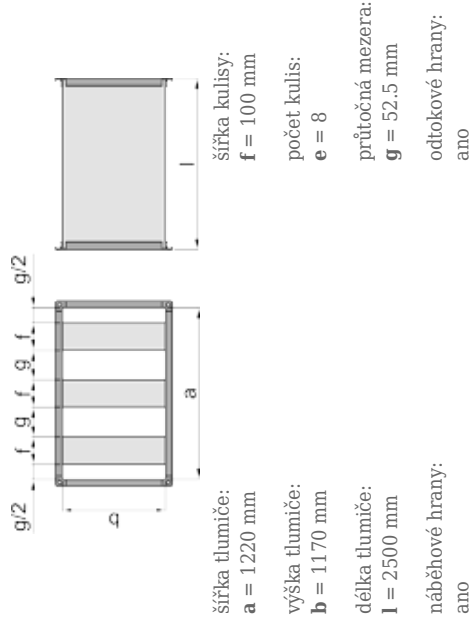


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulísový

číslo pozice:
Jednotka2 - přívod(výtlač)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 9900 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	64	77	77	79	75	72	69	60	84

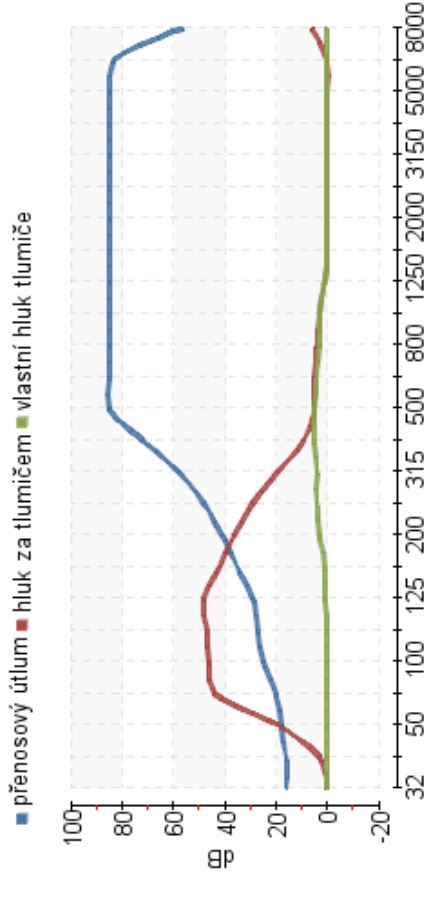
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1220.1170.2500-3 8X KTH.100.1170.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

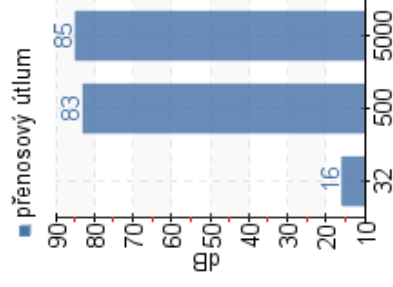
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	16	20	29	48	85	85	85	85	56	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	1	4	5	3	0	0	0	11
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	44	48	29	5	3	0	0	6	49

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	29	Pa
plocha tlumiče:	1.43	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	5.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

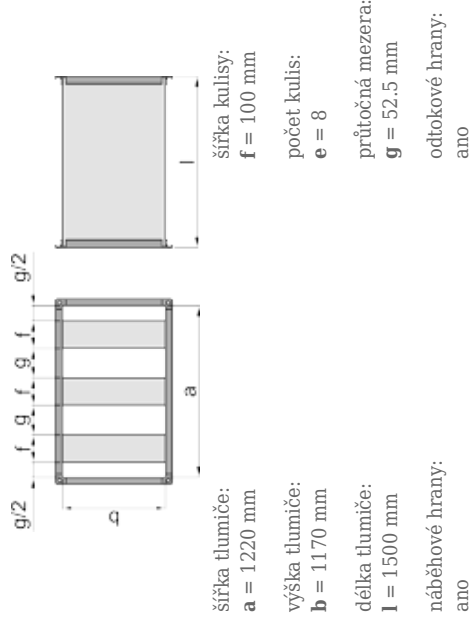


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka2 - odvod(sání)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 9700 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	51	62	74	74	73	69	61	53	79

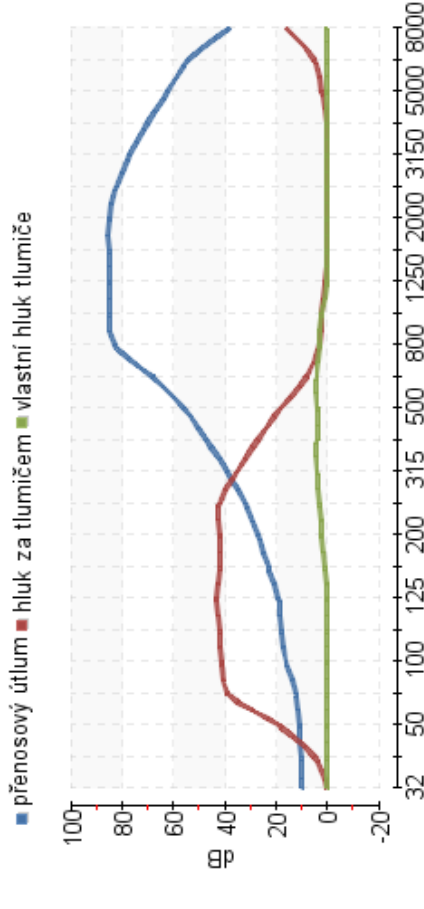
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1220.1170.1500-3 8X KTH.100.1170.1500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

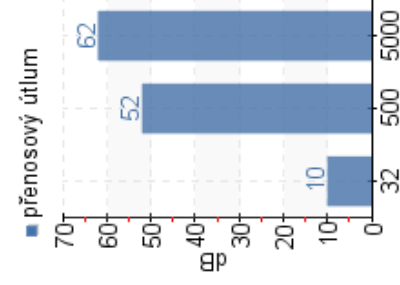
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	10	12	19	32	56	85	85	70	38	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	3	4	2	0	0	11	dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	39	43	42	18	2	0	16	46	dB(A)

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	19	Pa
plocha tlumiče:	1.43	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	5.5	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

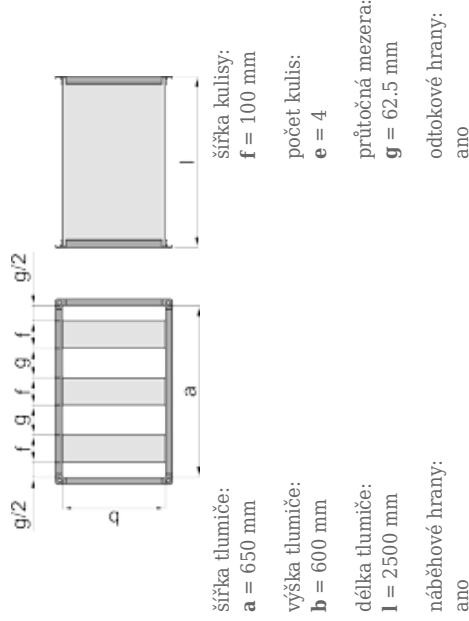


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka3 - přívod(výtlak)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 3550 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A:	0	58	70	71	71	75	74	70	62	80

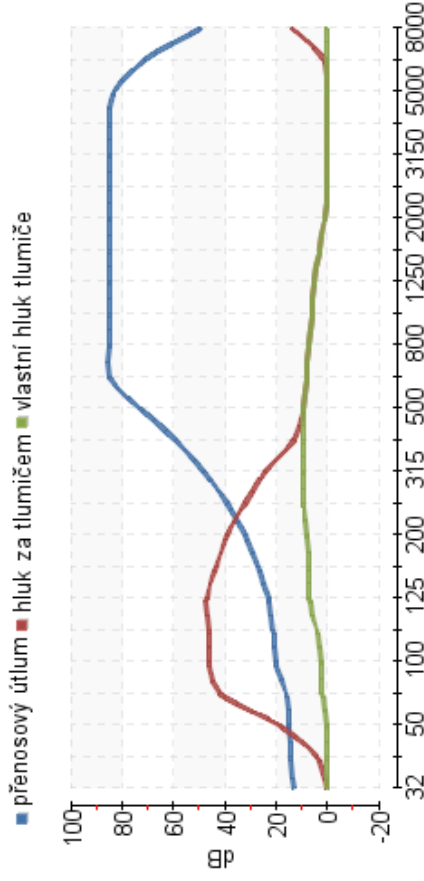
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.650.600.2500-3 4X KTH.100.600.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

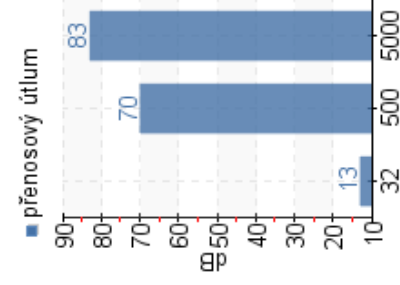
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	13	16	23	39	73	85	85	85	49	-
vlastní hluk tlumiče:	0	2	7	9	9	6	1	0	15	dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	42	47	32	9	6	1	0	14	49

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	34	Pa
plocha tlumiče:	0.39	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	2.5	m/s
ve volné ploše:	6.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí ± 10%.

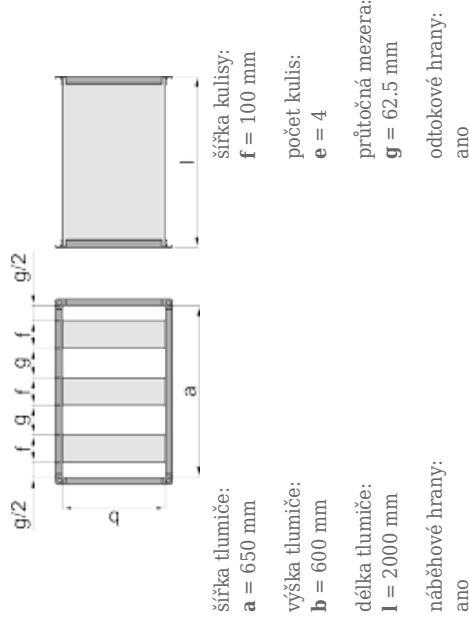


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka3 - odvod(sání)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 3550 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	53	66	69	78	77	75	68	58	82

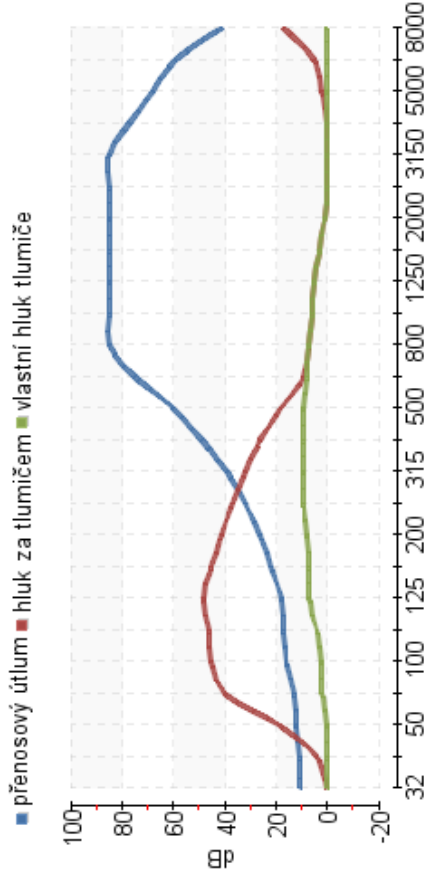
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.650.600.2000-3 4X KTH.100.600.2000**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

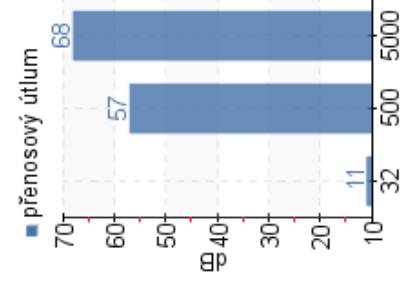
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
■ přenosový útlum:		11	13	18	32	60	85	85	77	41	-
■ vlastní hluk tlumiče:		0	2	7	9	9	6	1	0	0	15
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:		0	40	48	37	18	6	1	0	17	49

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	28	Pa
plocha tlumiče:	0.39	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	2.5	m/s
ve volné ploše:	6.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

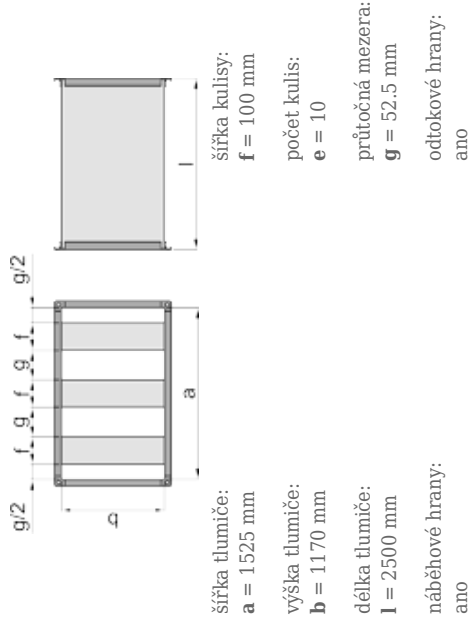


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka4 - přívod(výtlak)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
 $Q = 9050 \text{ m}^3/\text{h}$

hustota vzduchu:
 $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: f
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	66	77	79	81	78	74	71	61	86

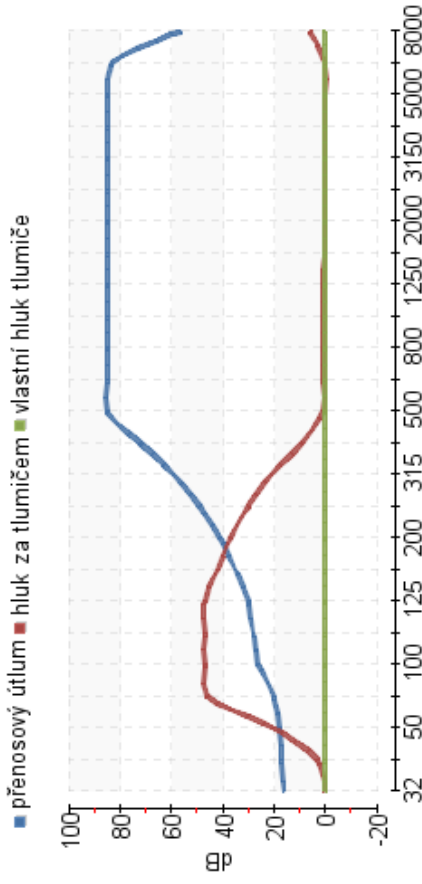
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1525.1170.2500-3 10X KTH.100.1170.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

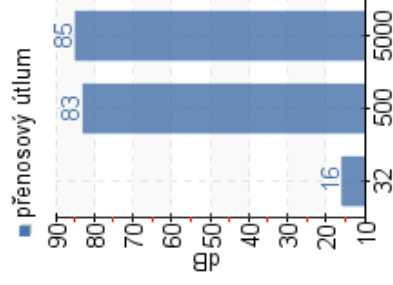
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	16	20	30	49	85	85	85	85	56	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	10	dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	46	47	30	1	1	0	0	6	50

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	15	Pa
plocha tlumiče:	1.78	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.4	m/s
ve volné ploše:	4.1	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

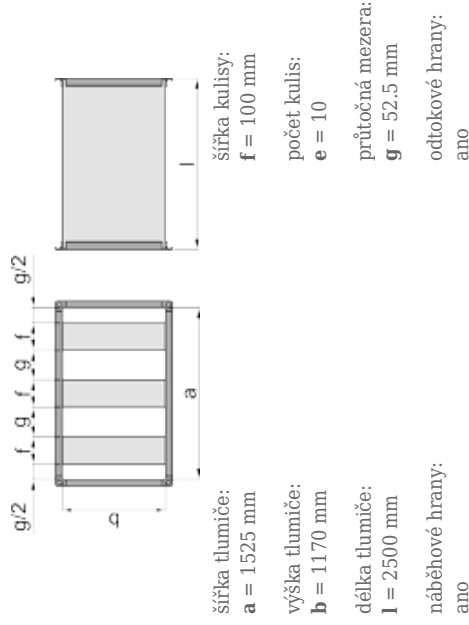


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
Jednotka4 - odvod(sání)

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 9250 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	0	63	74	78	80	76	72	70	60	84

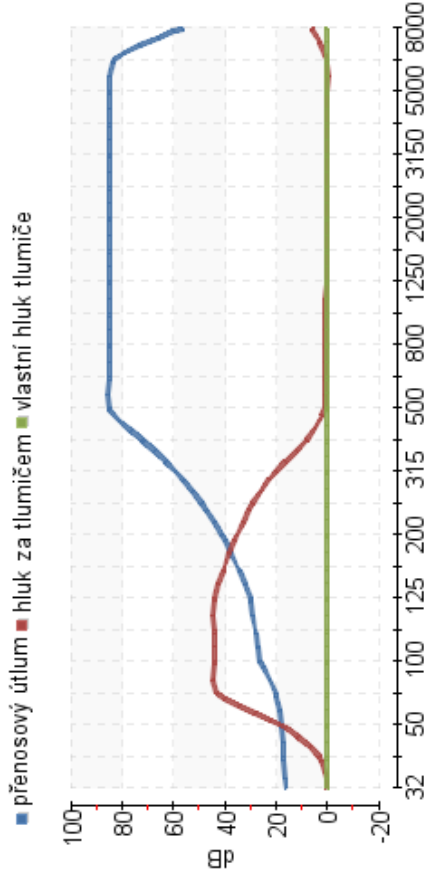
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1525.1170.2500-3 10X KTH.100.1170.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

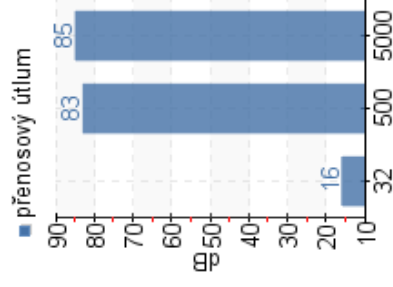
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	16	20	30	49	85	85	85	85	56	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	0	43	44	29	1	1	0	0	6	47

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	16	Pa
plocha tlumiče:	1.78	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.4	m/s
ve volné ploše:	4.2	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13
Výpočet potřeby izolace

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.1 - Sání (strojovna) léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $RHo[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 29.98$
 $D[\text{mm}] = 850$

$Délka[\text{mm}] = 16000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = 30$
 $RH[\%] = 37$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 28.15$
 $tro[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 29.89$
 $trv[^\circ\text{C}] = 13.72$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -72.35

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.1 - Sání (strojovna) zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RHo[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = -11.7$
 $D[\text{mm}] = 850$

$Délka[\text{mm}] = 16000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = -12$
 $RH[\%] = 96$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 15.75$
 $tro[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $tpv[^\circ\text{C}] = -10.64$
 $trv[^\circ\text{C}] = -12.45$

$tl[\text{mm}] = 60$

riziko kondenzace

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 1085.26

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.1 - Výtlač (strojovna) léto

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $RH_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 25$
 $RH[\%] = 40$

$tvst[^\circ\text{C}] = 25.04$
 $D[\text{mm}] = 850$

$Délka[\text{mm}] = 21000$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 27.78$
 $tro[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 25.14$
 $trv[^\circ\text{C}] = 10.47$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

- ☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- ☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 142.44

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.1 - Výtlač (strojovna) zima

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RH_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 17$
 $RH[\%] = 55$

$tvst[^\circ\text{C}] = 17.01$
 $D[\text{mm}] = 850$

$Délka[\text{mm}] = 21000$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 17.93$
 $tro[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 17.05$
 $trv[^\circ\text{C}] = 7.91$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

- ☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- ☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 47.48

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 1 - přívod - léto

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☒ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 26$
 $\text{RH}_o[\%] = 55$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tv}_{\text{výst}}[^\circ\text{C}] = 19.04$
 $\text{D}[\text{mm}] = 850$

$\text{Délka}[\text{mm}] = 10000$
 $\text{tv}_{\text{st}}[^\circ\text{C}] = 19$
 $\text{RH}[\%] = 50$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 24.63$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 16.26$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 19.28$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 8.35$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

- ☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- ☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 137.64

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 1 - přívod - zima

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☒ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 20$
 $\text{RH}_o[\%] = 40$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tv}_{\text{výst}}[^\circ\text{C}] = 23.98$
 $\text{D}[\text{mm}] = 850$

$\text{Délka}[\text{mm}] = 10000$
 $\text{tv}_{\text{st}}[^\circ\text{C}] = 24$
 $\text{RH}[\%] = 55$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 20.78$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 6.01$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 23.82$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 14.41$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 10000
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

- ☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- ☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -78.65

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.2 - Sání (strojovna) léto

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☐ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 ☒ OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $\text{RH}_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvýst}[^\circ\text{C}] = 29.98$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 12000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 30$
 $\text{RH}[\%] = 37$

$D[\text{mm}] = 850$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 28.15$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 29.89$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 13.72$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9900
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -54.25

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.2 - Sání (strojovna) zima

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☐ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 ☒ OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $\text{RH}_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvýst}[^\circ\text{C}] = -11.77$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 12000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = -12$
 $\text{RH}[\%] = 96$

$D[\text{mm}] = 850$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 15.75$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = -10.64$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = -12.45$

$tl[\text{mm}] = 60$

riziko kondenzace

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9900
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 813.82

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.2 - Výtlak (strojovna) léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $RH_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 25.03$
 $D[\text{mm}] = 850$

$tvst[^\circ\text{C}] = 25$
 $RH[\%] = 40$

Délka[mm] = 17000

☐ Hranaté potrubí ☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 27.78$
 $tro[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 25.14$
 $trv[^\circ\text{C}] = 10.47$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu [m³/h]: 9700
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 115.26

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.2 - Výtlak (strojovna) zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RH_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 17.01$
 $D[\text{mm}] = 850$

$tvst[^\circ\text{C}] = 17$
 $RH[\%] = 55$

Délka[mm] = 17000

☐ Hranaté potrubí ☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 17.93$
 $tro[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 17.05$
 $trv[^\circ\text{C}] = 7.91$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu [m³/h]: 9700
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 38.42

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 2 - přívod - léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 26$
 $\text{RH}_o[\%] = 55$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 19.08$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 20000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 19$
 $\text{RH}[\%] = 50$

$D[\text{mm}] = 850$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 24.63$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = 16.26$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 19.28$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 8.35$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9900
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 275.24

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 2 - přívod - zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 20$
 $\text{RH}_o[\%] = 40$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 22.97$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 20000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 23$
 $\text{RH}[\%] = 55$

$D[\text{mm}] = 850$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 20.59$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = 6.01$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 22.85$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 13.48$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9900
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -117.96

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.3 - Sání (strojovna) léto

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☐ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 ☒ OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $RH_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 29.98$
 $D[\text{mm}] = 500$

$Délka[\text{mm}] = 11000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = 30$
 $RH[\%] = 37$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 28.15$
 $tro[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 29.89$
 $trv[^\circ\text{C}] = 13.72$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -31.81

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.3 - Sání (strojovna) zima

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☐ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 ☒ OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RH_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = -11.63$
 $D[\text{mm}] = 500$

$Délka[\text{mm}] = 11000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = -12$
 $RH[\%] = 96$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 15.75$
 $tro[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $tpv[^\circ\text{C}] = -10.65$
 $trv[^\circ\text{C}] = -12.45$

$tl[\text{mm}] = 60$

riziko kondenzace

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 477.08

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.3 - Výtlač (strojovna) léto

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☒ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $\text{RH}_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tv}_{\text{ýst}}[^\circ\text{C}] = 21.13$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 16000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 21$
 $\text{RH}[\%] = 40$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 27.48$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 21.31$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 6.9$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 161.92

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.3 - Výtlač (strojovna) zima

☐ Výpočet
 ☐ Vymazat
 ☐ Načíst
 ☐ Uložit
 ☒ Optimální tloušťka izolace - graf
 ☐ Tisk
 OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $\text{RH}_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tv}_{\text{ýst}}[^\circ\text{C}] = 16.04$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 16000$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 16$
 $\text{RH}[\%] = 52$

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 17.85$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 16.09$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 6.16$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 46.26

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 3 - přívod - léto

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RH_o[\%] = 55$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 11.1$
 $D[\text{mm}] = 500$

$Délka[\text{mm}] = 15000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = 11$
 $RH[\%] = 50$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 16.63$
 $tro[^\circ\text{C}] = 8.84$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 11.27$
 $trv[^\circ\text{C}] = 1$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta $/+zisk/$ úseku potrubí $[\text{W}]$: 132.01

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 3 - přívod - zima

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $RH_o[\%] = 55$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$tvst[^\circ\text{C}] = 22.93$
 $D[\text{mm}] = 500$

$Délka[\text{mm}] = 15000$
 $tvst[^\circ\text{C}] = 23$
 $RH[\%] = 50$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$tpo[^\circ\text{C}] = 18.98$
 $tro[^\circ\text{C}] = 8.84$
 $tpv[^\circ\text{C}] = 22.73$
 $trv[^\circ\text{C}] = 12.02$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 3550
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta $/+zisk/$ úseku potrubí $[\text{W}]$: -94.29

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.4 - Sání (strojovna) léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $\text{RH}_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 29.99$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 7500$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 30$
 $\text{RH}[\%] = 37$

☐ Hranaté potrubí ☒ Kruhové potrubí

$D[\text{mm}] = 800$

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 28.15$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 29.9$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 13.72$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9050
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: -32.18

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.4 - Sání (strojovna) zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $\text{RH}_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvst}[^\circ\text{C}] = -11.85$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 7500$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = -12$
 $\text{RH}[\%] = 96$

☐ Hranaté potrubí ☒ Kruhové potrubí

$D[\text{mm}] = 800$

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 15.75$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = -10.65$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = -12.45$

$tl[\text{mm}] = 60$

riziko kondenzace

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9050
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 482.65

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.4 - Výtlač (strojovna) léto

$t_o[^\circ\text{C}] = 28$
 $\text{RH}_o[\%] = 60$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvýst}[^\circ\text{C}] = 25.02$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 12500$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 25$
 $\text{RH}[\%] = 40$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$D[\text{mm}] = 800$

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 27.78$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 19.51$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 25.13$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 10.47$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9250
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 80.47

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č.4 - Výtlač (strojovna) zima

$t_o[^\circ\text{C}] = 18$
 $\text{RH}_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 0$
 $b[\text{mm}] = 0$

$\text{tvýst}[^\circ\text{C}] = 17.01$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 12500$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 17$
 $\text{RH}[\%] = 55$

☐ Hranaté potrubí
☒ Kruhové potrubí

$D[\text{mm}] = 800$

$\text{tpo}[^\circ\text{C}] = 17.93$
 $\text{tro}[^\circ\text{C}] = 7.44$
 $\text{tpv}[^\circ\text{C}] = 17.04$
 $\text{trv}[^\circ\text{C}] = 7.91$

$tl[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu $[\text{m}^3/\text{h}]$: 9250
 Tepelná vodivost izolace $[\text{W}/\text{mK}]$: 0.046
 Potrubí je situováno v prostředí:
☐ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
☒ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí $[\text{W}]$: 26.82

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 4 - přívod - léto

to[°C]= 26

RHo[%]= 55

a[mm]= 0

b[mm]= 0

tvst[°C]= 19

RH[%]= 50

tvýst[°C]= 19.12

Délka[mm]= 30000

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

D[mm]= 800

tpo[°C]= 24.63

tro[°C]= 16.26

tpv[°C]= 19.27

trv[°C]= 8.35

tl[mm]= 60

Průtok vzduchu [m3/h]: 9050

Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 ☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 391.74

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Jednotka č. 4 - přívod - zima

to[°C]= 26

RHo[%]= 55

a[mm]= 0

b[mm]= 0

tvst[°C]= 24

RH[%]= 55

tvýst[°C]= 24.03

Délka[mm]= 30000

☐ Hranaté potrubí
 ☒ Kruhové potrubí

D[mm]= 800

tpo[°C]= 25.61

tro[°C]= 16.26

tpv[°C]= 24.08

trv[°C]= 14.41

tl[mm]= 60

Průtok vzduchu [m3/h]: 9050

Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.046

Potrubí je situováno v prostředí:

☒ Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 ☐ S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 ☐ Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 111.92

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Výpis prvků vzduchotechniky

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

1. Zařízení č.1 - Teplovzdušné vytápění prodejny potravin				
ozn.	Výrobce	Popis zařízení	Jednotka	Množství
1.01	Remak	Sestavná klimatizační jednotka:	ks	1
		tlumící manžety, 2x filtr M5, deskový rekuperátor, 2x ventilátor, vodní ohřivač, parní zvlhčovač, vodní chladič s eliminátorem kapek, rám se stavitelnými nohama		
1.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.1220.1170.1500-3 8x KTH .100.1170.1500	ks	1
1.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.1220.1170.2500-3 8x KTH .100.1170.2500	ks	1
1.03	Josta	Kruhové SPIRO potrubí:		
		Ø 850 / 20 % tvarovek	bm	63
		Ø 800 / 10 % tvarovek	bm	11
		Ø 710 / 15 % tvarovek	bm	11
		Ø 630 / 15 % tvarovek	bm	7,5
		Ø 560 / 20 % tvarovek	bm	5,5
		Ø 500 / 10 % tvarovek	bm	14,7
		Ø 450 / 20 % tvarovek	bm	5,5
		Ø 355 / 15 % tvarovek	bm	14
1.04	Isover	Tepelná izolace Isover Orstech LSP 40, 60mm	m²	184
1.05	Mandik	Požární klapka PKTM 90-C 850-.40 TPM 018/01	ks	2
1.06	Mandik	Protidešťová žaluzie sací PDZM 850x850 -.313 TPM 079/10	ks	2
1.07	Mandik	Regulační klapka RKKM 250 S-.09 TPM 030/03	ks	6
1.08	Mandik	Regulační klapka RKKM 450 S-.09 TPM 030/03	ks	10
1.09	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-450	ks	10
	Systemair	Přetlaková komora	ks	10
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø450	bm	45
1.10	Systemair	Odvodní difuzor TSF - 250	ks	6
	Systemair	Přetlaková komora	ks	6
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø250	bm	24

2. Zařízení č.2 - Teplovzdušné větrání vstupní haly a obchodů				
ozn.	Výrobce	Popis zařízení	Jednotka	Množství
2.01	Remak	Sestavná klimatizační jednotka:	ks	1
		tlumící manžety, 2x filtr M5, deskový rekuperátor, 2x ventilátor, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič s eliminátorem kapek, rám se stavitelnými nohama		
2.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.1220.1170.1500-3 8x KTH .100.1170.1500	ks	1
2.02b	Mart	Tlumič hluku THKU.1220.1170.2500-3 8x KTH .100.1170.2500	ks	1
2.03	Josta	Kruhové SPIRO potrubí:		
		Ø 850 / 20 % tvarovek	bm	65
		Ø 800 / 25 % tvarovek	bm	4
		Ø 710 / 20 % tvarovek	bm	7
		Ø 630 / 20 % tvarovek	bm	3,6
		Ø 500 / 15 % tvarovek	bm	15,5
		Ø 400 / 20 % tvarovek	bm	5
		Ø 355 / 15 % tvarovek	bm	5,7
		Ø 315 / 25 % tvarovek	bm	4,6
2.04	Josta	Pozinkované potrubí čtyřhranné do obvodu:		
		1220x1170 / 0% tvarovek	bm	1,9
2.05	Isover	Tepelná izolace Isover Orstech LSP 40, 60mm	m²	153
2.06	Mandik	Požární klapka PKTM 90-C 850-.40 TPM 018/01	ks	2
2.07	Mandik	Protidešťová žaluzie výtlačná PDZM 850x850 -.313 TPM 079/1	ks	2
2.08	Mandik	Regulační klapka RKKM 400 S-.09 TPM 030/03	ks	6
2.09	Mandik	Regulační klapka RKKM 200 S-.09 TPM 030/03	ks	4
2.10	Mandik	Regulační klapka RKKM 450 S-.09 TPM 030/03	ks	7
2.11	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-450	ks	7
	Systemair	Přetlaková komora	ks	7
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø450	bm	28
2.12	Systemair	Odvodní difuzor TSF - 400	ks	4
	Systemair	Přetlaková komora	ks	4
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø400	bm	16
2.13	Systemair	Čtvercový stropní difuzor TSO - 400	ks	2
	Systemair	Přetlaková komora	ks	2
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø400	bm	8
2.14	Systemair	Čtvercový stropní difuzor TSO - 200	ks	2
	Systemair	Přetlaková komora	ks	2
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø200	bm	8
2.15	Systemair	Kruhový stropní anemostat KONIKA - 200	ks	2
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø200	bm	8

3. Zařízení č.3 - Teplovzdušné vytápění skladů chlazených				
ozn.	Refer. Výrobce	Popis zařízení	Jednotka	Množství
3.01	Výrobce	Sestavná klimatizační jednotka:	ks	1
		tlumící manžety, 2x filtr M5, deskový rekuperátor, 2x ventilátor, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič s eliminátorem kapek, rám se stavitelnými nohami		
3.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.650.600.2000-3 4x KTH .100.600.2000	ks	1
3.02b	Mart	Tlumič hluku THKU.650.600.2500-3 4x KTH .100.600.2500	ks	1
3.03	Josta	Kruhové SPIRO potrubí:		
		Ø 500 / 10 % tvarovek	bm	47
		Ø 450 / 15 % tvarovek	bm	32,2
		Ø 400 / 25 % tvarovek	bm	2
		Ø 355 / 45 % tvarovek	bm	2,3
		Ø 315 / 25 % tvarovek	bm	5
		Ø 280 / 35 % tvarovek	bm	1,8
		Ø 225 / 50 % tvarovek	bm	1
		Ø 200 / 30 % tvarovek	bm	6
3.04	Josta	Pozinkované potrubí čtyřhranné do obvodu:		
		650x600 / 0% tvarovek	bm	1,7
3.05	Isover	Tepelná izolace Isover Orstech LSP 40, 60mm	m²	77
3.06	Mandik	Požární klapka PKTM 90-C 850-.40 TPM 018/01	ks	2
3.07	Mandik	Protidešťová žaluzie sací PDZM 500x500 -.313 TPM 079/10	ks	2
3.08	Mandik	Regulační klapka RKKM 400 S-.09 TPM 030/03	ks	1
3.09	Mandik	Regulační klapka RKKM 375 S-.09 TPM 030/03	ks	5
3.10	Mandik	Regulační klapka RKKM 300 S-.09 TPM 030/03	ks	3
3.11	Mandik	Regulační klapka RKKM 250 S-.09 TPM 030/03	ks	2
3.12	Mandik	Regulační klapka RKKM 160 S-.09 TPM 030/03	ks	1
3.13	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-375	ks	3
	Systemair	Přetlaková komora	ks	3
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø375	bm	12
3.14	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-300	ks	4
	Systemair	Přetlaková komora	ks	4
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø300	bm	16
3.15	Systemair	Odvodní difuzor TSF - 400	ks	1
	Systemair	Přetlaková komora	ks	1
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø490	bm	4
3.16	Systemair	Odvodní difuzor TSF - 250	ks	2
	Systemair	Přetlaková komora	ks	2
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø250	bm	8
3.17	Systemair	Odvodní difuzor TSF - 160	ks	1
	Systemair	Přetlaková komora	ks	1
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø160	bm	4

4. Zařízení č.4 - Teplovzdušné vytápění skladů a hygieny				
ozn.	Výrobce	Popis zařízení	Jednotka	Množství
4.01	Remak	Sestavná klimatizační jednotka:	ks	1
		tlumící manžety, 2x filtr M5, deskový rekuperátor, 2x ventilátor, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič s eliminátorem kapek, rám se stavitelnými nohami		
4.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.1525.1170.2500-3 10x KTH .100.1170.2500	ks	1
4.02a	Mart	Tlumič hluku THKU.1525.1170.2500-3 10x KTH .100.1170.2500	ks	1
4.03	Josta	Kruhové SPIRO potrubí:		
		Ø 800 / 15 % tvarovek	bm	41,2
		Ø 10 / 34 % tvarovek	bm	15,3
		Ø 630 / 45 % tvarovek	bm	3,9
		Ø 560 / 35 % tvarovek	bm	2,4
		Ø 500 / 50 % tvarovek	bm	1
		Ø 450 / 30 % tvarovek	bm	3,4
		Ø 355 / 35 % tvarovek	bm	2,5
		Ø 315 / 15 % tvarovek	bm	14,4
		Ø 280 / 20 % tvarovek	bm	4
		Ø 250 / 15 % tvarovek	bm	12,2
		Ø 225 / 25 % tvarovek	bm	4
		Ø 160 / 10 % tvarovek	bm	28
4.04	Isover	Tepelná izolace Isover Orstech LSP 40, 60mm	m ²	153
4.05	Mandik	Požární klapka PKTM 90-C 800-.40 TPM 018/01	ks	2
4.06	Mandik	Protidešťová žaluzie sací PDZM 800x800 -.313 TPM 079/10	ks	2
4.07	Mandik	Regulační klapka RKKM 450 S-.09 TPM 030/03	ks	10
4.08	Mandik	Regulační klapka RKKM 375 S-.09 TPM 030/03	ks	9
4.09	Mandik	Regulační klapka RKKM 300 S-.09 TPM 030/03	ks	10
4.10	Mandik	Regulační klapka RKKM 225 S-.09 TPM 030/03	ks	2
4.11	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-450	ks	10
	Systemair	Přetlaková komora	ks	10
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø450	bm	40
4.12	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-375	ks	10
	Systemair	Přetlaková komora	ks	10
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø375	bm	40
4.13	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-300	ks	9
	Systemair	Přetlaková komora	ks	9
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø300	bm	36
4.14	Systemair	Čtvercová stropní výustka KVADRA-225	ks	2
	Systemair	Přetlaková komora	ks	2
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø225	bm	8
4.15	Systemair	Kruhový stropní anemostat KONIKA - 315	ks	1
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø315	bm	4
4.16	Systemair	Kruhový stropní anemostat KONIKA - 250	ks	1
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø250	bm	4
4.17	Systemair	Kruhový stropní anemostat KONIKA - 200	ks	3
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø200	bm	12
4.18	Systemair	Vzduchový ventil TFF - 200	ks	3
	Sonoflex	Ohebná flexi hadice Ø200	bm	12

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Výpočet potřeby teplé vody

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Výpočet potřeby tepla na přípravu teplé vody dle ČSN 060320

Provoz obchodního centra s prodejnou potravin – navrženy předpoklady

Zaměstnanci: 1 zaměstnanec na 1 umyvadlo

- Počet umyvadel = 5
- Počet sprch = 4
- Počet dřezů = 6
- Plocha podlahy na úklid = 1789 m²
- $t_1 = 10^\circ \text{C}$, $t_2 = 55^\circ \text{C}$

Hosté: n = počet umyvadel

- Počet umyvadel = 3
- $t_1 = 10^\circ \text{C}$, $t_2 = 55^\circ \text{C}$

Stanovení spotřeby TV:

Umyvadla zaměstnanci: $V_{2P1} = 5 * 0,02 = 0,1 \text{ m}^3/\text{den}$

Umyvadla hosté: $V_{2P1} = n * V_d = 3 * (3 * 0,14 * 0,014 * 1) = 0,018 \text{ m}^3/\text{den}$

Sprcha: $V_{2P2} = 1 * 4 * 0,04 = 0,16 \text{ m}^3/\text{den}$

Dřez: $V_{2P3} = 6 * 0,02 = 0,12 \text{ m}^3/\text{den}$

Úklid: $V_{2P4} = 17,89 * 0,02 = 0,358 \text{ m}^3/\text{den}$

Celkem: $\Sigma V_{2P} = 0,1 + 0,018 + 0,16 + 0,12 + 0,358 = 0,756 \text{ m}^3/\text{den}$

Stanovení potřeby tepla:

$Q_{2t} = c * V_{2P} * (t_2 - t_1) = 1,163 * 0,756 * (55 - 10) = 39,57 \text{ kWh/den}$

$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 39,57 * 0,3 = 11,87 \text{ kWh/den}$

$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 39,57 + 11,87 = 51,44 \text{ kWh/den}$

Stanovení křivky odběru:

6 – 9 h = 30%: $Q_{2t} = 39,57 * 0,3 = 11,87 \text{ kWh/den}$

9 – 19 h = 40%: $Q_{2t} = 39,57 * 0,4 = 15,83 \text{ kWh/den}$

19 – 22 h = 30%: $Q_{2t} = 39,57 * 0,3 = 11,87 \text{ kWh/den}$

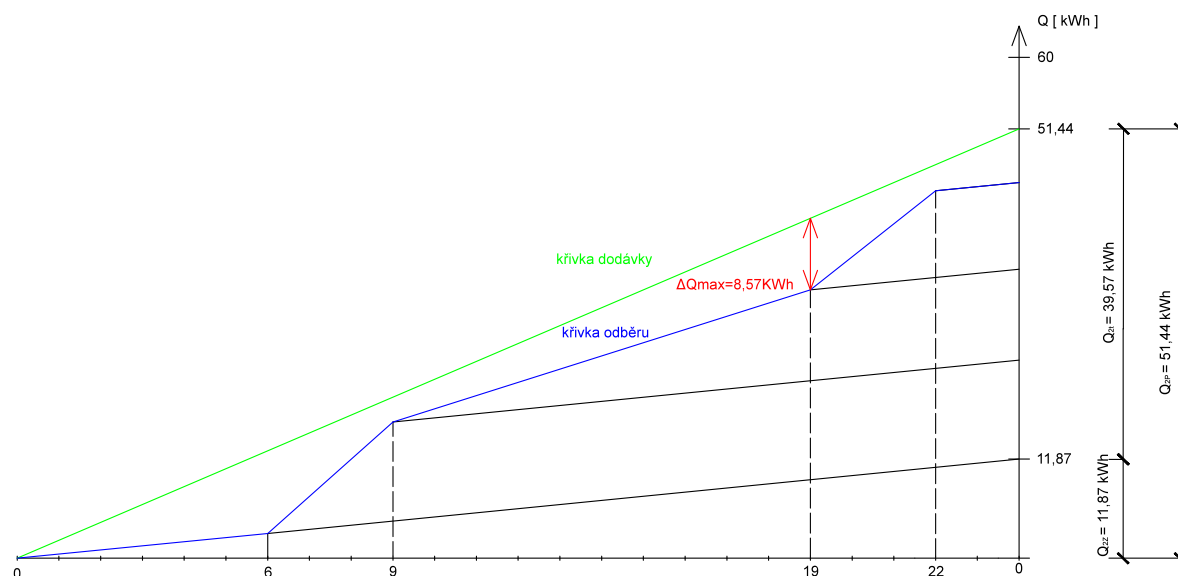
Stanovení objemu zásobníku:

$$V_z = \Delta Q_{\max} / c * (t_2 - t_1) = 8,57 / 1,163 * (55 - 10) = 164 \text{ l}$$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev:

$$\phi_{1n} = Q_{1P} / t = 51,44 / 24 = 2,14 \text{ kW}$$

Křivka odběru obchodního centra s prodejnou potravin:



Zvolený zásobníkový ohřívač:

Zásobník teplé vody **REGULUS RBC 200**

Typ - model		RBC200	RBC300	RBC400	RBC500	RBC750	RBC1000	RBC1500	RBC2000	RBC2500	RBC3000
Kód zásobníku	a	3252	3253	6479	6480	4037	4038	7834	8476	12420	8477
Objem zásobníku [l]	b	200	300	400	500	750	1000	1500	2000	2500	3000
Objem top. hada [l]	c	8,5	9,5	11	14	19	20	26	28,5	30,0	31,5
Plocha top. hada [m²]	d	1,5	1,7	1,9	2,5	3,4	3,5	4,2	4,5	4,8	5,2
Prázdná hmotnost (transportní) [kg]	e	82	109	131	163	240	262	282	359	393	446
Příprava TV $\Delta t=35\text{ °C}$ (80/60 - 10/45) [l/hod] ([kW])	f	1280 (51,9)	1450 (58,8)	1620 (65,8)	2000 (84,7)	2780 (112,7)	2860 (116)	3360 (136,2)	4182 (146)	4242 (149)	4328 (152)
Rozměry [mm]	A	1265	1710	1655	1785	1870	2120	2285	2550	2680	2980
	B	997	1431	1385	1400	1430	1680	1825	2090	2130	2430
	C	797	986	980	1150	1050	1050	1255	1310	1400	1400
	D	257	257	268	335	400	400	520	550	640	640
	E	67	67	79	175	220	220	315	340	430	430
	F	263	263	314	320	385	385	470	460	550	550
	G	758	848	874	1075	970	970	1180	1160	1250	1300
	H	593	653	689	825	775	870	943	927	1075	1075
	I	915	1140	1204	1315	1350	1545	1460	1650	1740	2040
	J	1164	1609	1541	1595	1590	1840	1935	2210	2250	2550
	ø K	610	610	710	760	950	950	1200	1300	1400	1400
	ø L	500	500	600	650	790	790	1000	1100	1200	1200
Klopná výška bez izol.								2281	2548	2648	2979

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16
Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh deskového výměníku

Jako zdroj tepla pro vytápění objektu je navržena teplovodní předávací stanice tvořena deskovým pájeným výměníkem.

Zdroj tepla pro vytápění:

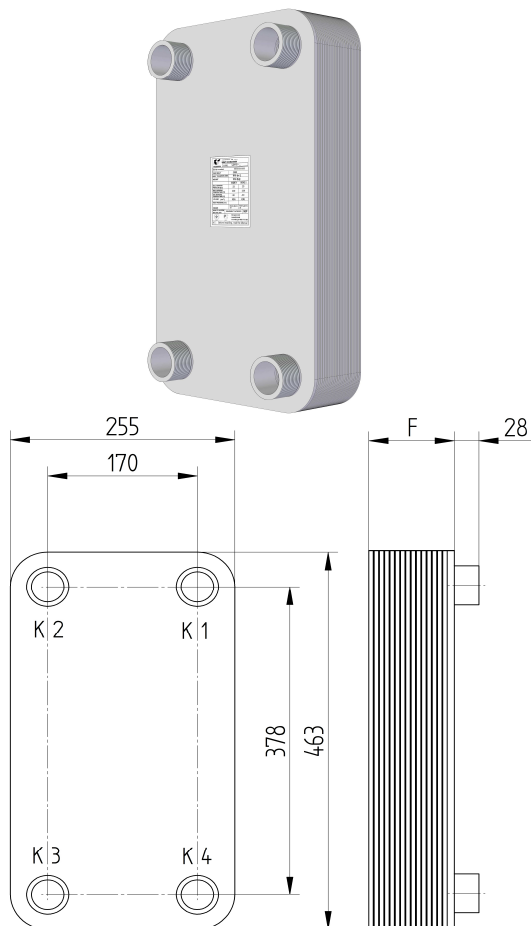
- potřebný výkon pro vytápění: $Q_{\text{VYT}} = 76,4 \text{ kW}$
- teplota primární topné vody: $T_1/T_2 = 80/60^\circ \text{ C}$
- teplota sekundární topné vody: $t_1/t_2 = 70/45^\circ \text{ C}$

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(80 - 70) - (60 - 45)}{\ln \frac{(80 - 70)}{(60 - 45)}} = 12,4^\circ \text{ C}$$

$$A = \frac{Q}{U \cdot \Delta t} = \frac{76400}{420 \cdot 12,4} = 14,7 \text{ m}^2$$

Navržen deskový pájený výměník SECESPOL LC 110-140 $A=15,4 \text{ m}^2$

Výměníky LC110 - ...



Pracovní podmínky

Nejvyšší pracovní tlak	2.3 MPa
Nejvyšší pracovní teplota	200 °C
Nejnižší pracovní teplota	-10 °C

Standardní pozice připojení

K1/ K4 – Vstup/výstup topného média
K2/K3 – Výstup/vstup ohřívajícího média

Typy připojení

K1, K2, K3, K4:
Vnější závit G 1 1/2" (označení 1E)
Vnější závit G 2" (označení 1F)
Vnitřní závit G 1 1/2" (označení 2E)
Pro pájení, vnitřní Ø 54, Ø 42 (označení 5N, L6)

Příruba DN 40 (označení 7E)

Příruba DN 50 (označení 7F)

Materiály

Teplosměnná plocha	1.4404
Hrdlo se závitem	1.4301
Hrdlo pro pájení	1.4301
Pájka	Cu99.95B

Certifikace

Výměník je vyroben podle direktivy tlakových zařízení PED/97/23/EC (NV 26/2003). Výrobky firmy SECESPOL jsou vyráběny v souladu se systémem jakosti ISO 9001:2000

Konstrukční parametry

Počet desek (ks)	F (mm)	Teplosměnná plocha (m ²)	Hmotnost (kg)	Objem prac. prostoru (dm ³)
20	58	2,20	12,05	1,62
30	82	3,30	15,95	2,43
40	106	4,40	19,85	3,24
50	130	5,50	23,75	4,05
60	154	6,60	27,65	4,86
70	178	7,70	31,55	5,67
80	202	8,80	35,45	6,48
90	226	9,90	39,35	7,29
100	250	11,00	43,25	8,10
110	274	12,10	47,15	8,91
120	298	13,20	51,05	9,72
130	322	14,30	54,95	10,53
140	346	15,40	58,85	11,34
150	370	16,50	62,75	12,15

Charakteristika

Pájený deskový výměník tepla je složen ze speciálních profilovaných desek vyhlazených z plechu. Tyto desky jsou vzájemně mezi sebou poskládány tak, že jejich dotykové body tvoří pravidelnou síť. V těchto kontaktních místech jsou desky vzájemně spojeny vakuovým pájením. Taková konstrukce je velmi kompaktní, o vysoké mechanické pevnosti, ve které se téměř všechny materiály desek zúčastňují výměny tepla. Komplikovaný systém kanálů uvnitř balení vytváří silnou turbulenci a v té souvislosti i vynikající parametry výměny tepla. Turbulence spolu s vysokou hladkostí vnitřního povrchu desek zmenšuje na minimum možnost narůstání usad a zachytávání nečistot.



Vzhledem k trvalému technickému rozvoji si výrobce vyhrazuje právo měnit dílčí parametry bez předchozího upozornění.

SECESPOL-CZ s.r.o. - CENTRAL EUROPEAN OFFICE | Na Hůrce 1041/2, 161 00 Praha 6, Czech republic
tel +420 235 314 740-43, 241 441 892 | fax +420 241 440 966 | info@secespol.cz

www.secespol.cz

LC110 - ...

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Návrh kombinovaného rozdělovače a sběrače

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh rozdělovače a sběrače

Průtok: $m = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} = \frac{76400}{1,163 \cdot 12,4} = 5298 \text{ kg/h} = 5,3 \text{ m}^3/\text{h}$

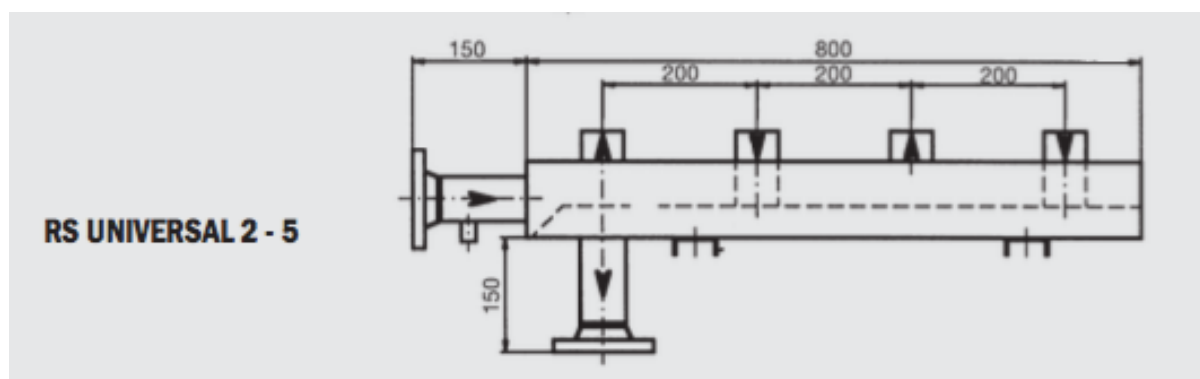
Teplotní spád: 15 K

Modul: 80

Počet větví: 5

Tepelná izolace: ANO

Narhují kombinovaný rozdělovač a sběrač **ETL RS Universal 5**



TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5
RS UNI 2	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	2	950	17
RS UNI 3	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	3	1350	23
RS UNI 4	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	4	1750	29
RS UNI 5	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	5	2150	35

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Tlakové ztráty potrubí dodávky tepla

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
řís.	Tepelný výkon	Průměrné množství	Délka úseku	Průměr	w	R	R.L	Σ	z	R.l+z+ΔP _{rv}
č.	Q	M	l	DN	m.sec ⁻¹	Pa.m ⁻¹	Pa	ξ	Pa	Pa
1	76400	2627,69	13,8	42x1,5	0,649	110	1518	9	1880,7	3399
2	21900	753,22	78,4	28x1,5	0,452	100	7840	10	1013,6	8854
3	9100	312,98	98,4	22x1	0,288	60	5904	12	493,79	6398
4	25800	887,36	40	28x1,5	0,524	130	5200	14	1907,1	7107
5	17500	601,89	76,2	28x1,5	0,354	65	4953	12	746,05	5699
6	2100	72,23	8	15x1	0,156	36	288	6	72,44	360

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19
Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VSTUPNÍ ÚDAJE :

Výška otopné soustavy	$h =$	3	m
Výška manometrické roviny	$h_{mr} =$	1,0	m
Výkon zdroje tepla	$Q =$	76,4	kW
Maximální teplota otopné soustavy	$t_{max} =$	70	°C
Celkový objem otopné soustavy	$V_{os} =$	0,144	m ³
Součinitel zvětšení obejmu	$n =$	0,03198	

Nejnižší dovolený přetlak otopné soustavy

$$p_{d, dov} \geq 1,1 * h * \rho * g * 10^{-3}$$

$$p_{d, dov} \geq 1,1 * 3 * 1000 * 9,81 * 10^{-3}$$

$$p_{d, dov} \geq 32,4 \text{ kPa} \Rightarrow \text{volím } 50 \text{ kPa}$$

Nejvyšší dovolený přetlak otopné soustavy

$$p_{h, dov} \leq p_k - (h_{mr} * \rho * g * 10^{-3}) \quad p_k - \text{otevírací přetlak PV (nejnižší zařízení)}$$

$$p_{h, dov} \leq 300 - (1 * 1000 * 9,81 * 10^{-3})$$

$$p_{h, dov} \leq 285 \text{ kPa} \Rightarrow \text{volím otevírací přetlak } 280 \text{ kPa}$$

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 * V_0 * n$$

$$V_e = 1,3 * 0,144 * 0,03198$$

$$V_e = 0,006 \text{ m}^3$$

Předběžný objem expanzní nádoby

$$p_{hp} = 280 \text{ kPa}$$

$$p_d = 50 \text{ kPa}$$

$$V_{ex} = (V_e * (p_{hp} + p_b)) / (p_{hp} - p_d)$$

$$V_{ex} = [0,006 * (280 + 100)] / (280 - 50) = 0,001 \text{ m}^3$$

Průměr expanzního potrubí

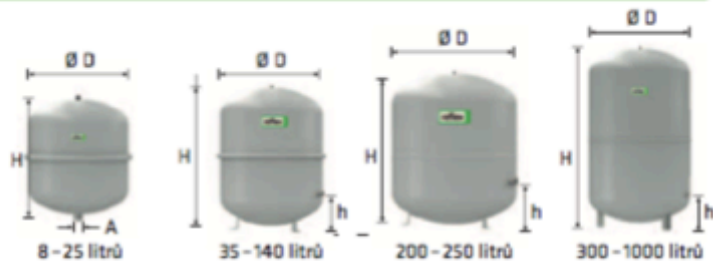
$$dp = 10 + 0,6 * Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 * 76,4^{0,5} = 15,24 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN } 18$$

Návrh expanzní nádoby

Navržena expanzní nádoba **Reflex NG 12/6**

Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet	Hmotnost	Ø D	H	h	A	Přetlak plynu
	6 bar / 120 °C	šedá	bílá	na paletě	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)		(bar)
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	-	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	-	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	-	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	-	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	-	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	-	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	-	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	-	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	-	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 20
Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při tlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO MEIBES

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	113	176	380	804	1017	1589
výtokový součinitel α_w [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$ 300 kPa ... otevírací tlak pojistného ventilu

$Q_n =$ 74,6 kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla

$S_o =$ 19 mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

1/2" x 3/4" KD ... navržený pojistný ventil

$S_o =$ 113 mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu

$d_1 =$ 15 mm ... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí

$d_2 =$ 15 mm ... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

Označení Typ DUCO	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průtočný průřez [mm ²]	Zaručený výtokový součinitel α_w [-]	Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$ Při p_o nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa
Pro topení:				
1/2" x 1/2"	15	113	0,444	200; 250; 300
3/4" x 3/4"	20	176	0,565	200; 250; 300
1/2" x 3/4"	15	113	0,444	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
3/4" x 1"	20	176	0,565	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1" x 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1/2" x 3/4" M	15	113	0,444	250

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 21
Návrh čerpadla


Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

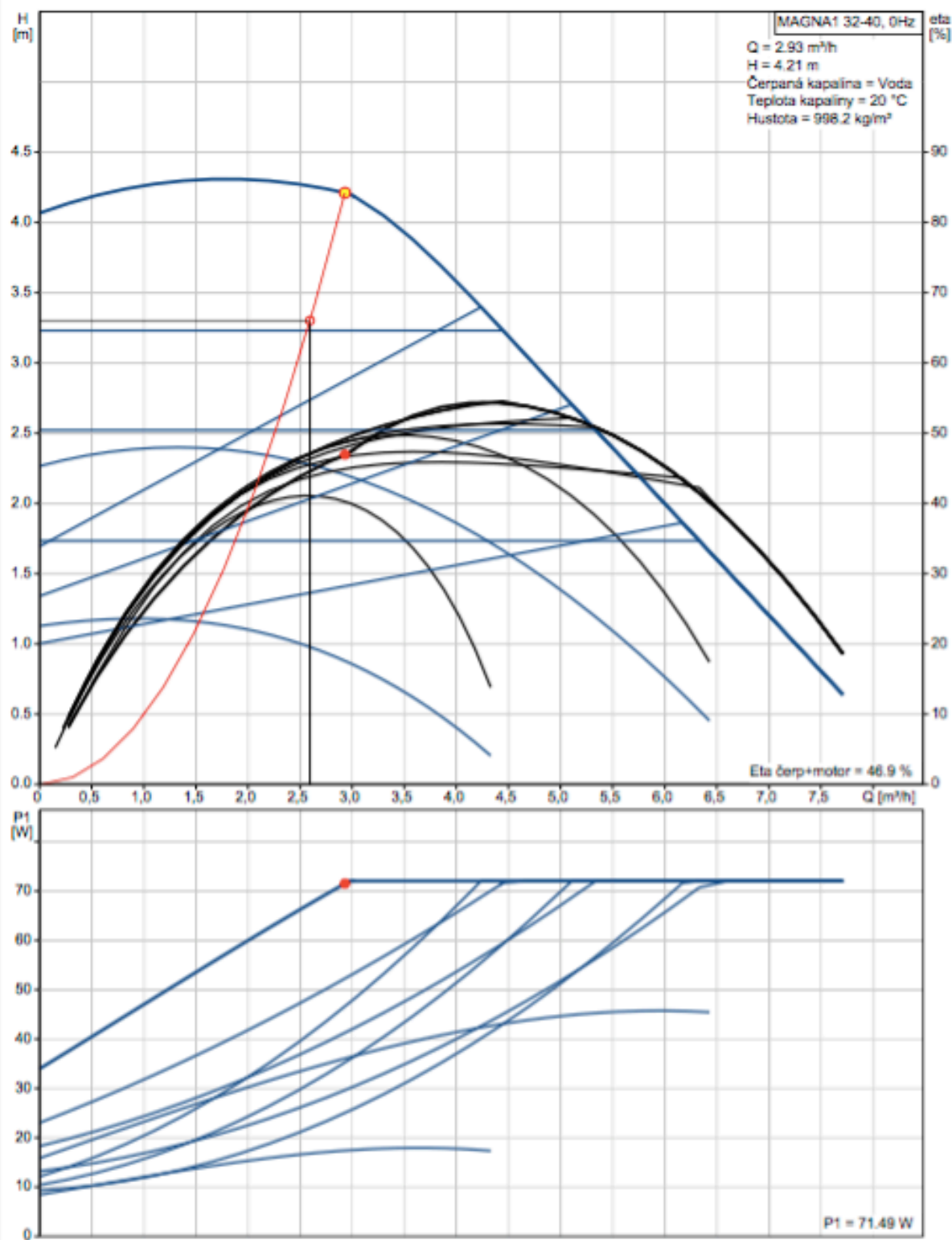
Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

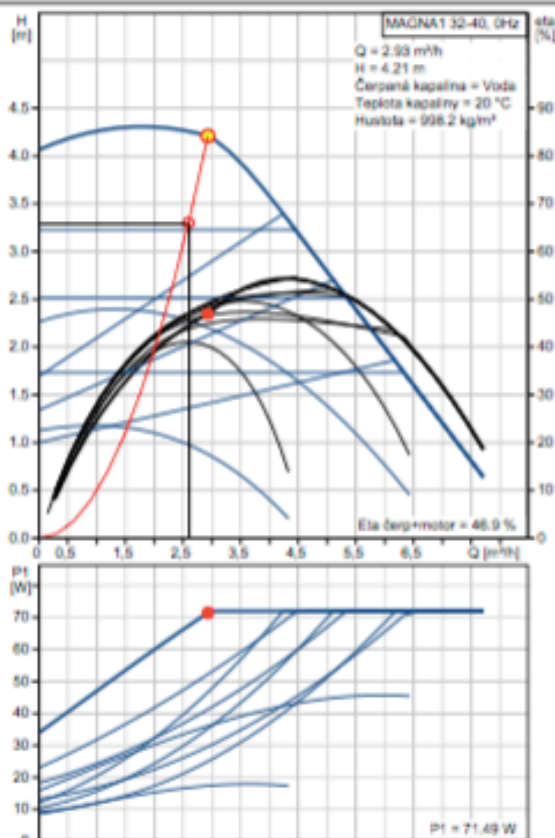
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>MAGNA1 32-40</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 97924162</p> <p>Oběhové čerpadlo MAGNA1 s jednoduchou volbou možností nastavení. Toto čerpadlo má zapouzdřený rotor, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří jednu integrovanou jednotku bez použití hřídelové ucpávky. Těsnění je zajištěno pouze dvěma těsnicími kroužky. Ložiska jsou mazána čerpanou kapalinou. Aby se předešlo problémům spojeným s konečnou likvidací čerpadla, byl kladen velký důraz na použití co nejméně různých druhů materiálu. Čerpadlo nevyžaduje žádnou údržbu a vykazuje extrémně nízké celkové náklady za dobu životnosti.</p> <p>Otopné soustavy</p> <ul style="list-style-type: none"> • hlavní čerpadlo • směšovací smyčky • výhřevné panely • klimatizační panely <p>Oběhová čerpadla MAGNA1 jsou navržena pro cirkulaci kapalin v otopných soustavách s kolísajícím průtokem, u nichž je žádoucí optimalizace nastavení provozního bodu čerpadla za účelem redukce energetických nákladů. Tato čerpadla jsou také vhodná pro cirkulaci teplé vody v domovním hospodářství.</p> <p>K zajištění správného provozu je důležité, aby soustava byla dimenzována v souladu s provozním rozsahem čerpadla.</p> <p>Výhody</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezpečná volba. • Jednoduchá montáž. • Nízká spotřeba energie. Všechna čerpadla MAGNA1 vyhovují požadavkům EuP. • Devět světelných políček pro indikaci nastavení čerpadla. Jsou k dispozici tři křivky pro provoz podle proporcionálního tlaku, tři křivky pro provoz podle konstantního tlaku a tři křivky pro provoz při pevných otáčkách. • Nízká provozní hlučnost • Nulová údržba a dlouhá životnost <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Voda</p> <p>Rozsah teploty kapaliny: -10 .. 110 °C</p> <p>Teplota kapaliny: 20 °C</p> <p>Hustota: 998.2 kg/m³</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.94 m³/h</p> <p>Výsledná dopravní výška čerpadla: 4.208 m</p> <p>Teplotní třída TF: 110</p> <p>Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC</p> <p>Materiály:</p> <p>Těleso čerpadla: Litina</p>

Pozice	Počet	Popis
		<p>EN-GJL-200 ASTM A48-200B PES 30%GF</p> <p>Oběžné kolo:</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 2" PN pro potrubní přípojku: PN10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 9 .. 73 W Max. spotřeba el. proudu: 0.09 .. 0.59 A Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Štítek: Grundfos Blueflux Energet. účinnost (EEI): 0.22 Čistá hmotnost: 4.38 kg Hrubá hmotnost: 4.78 kg Přepravní objem: 0.012 m³</p>

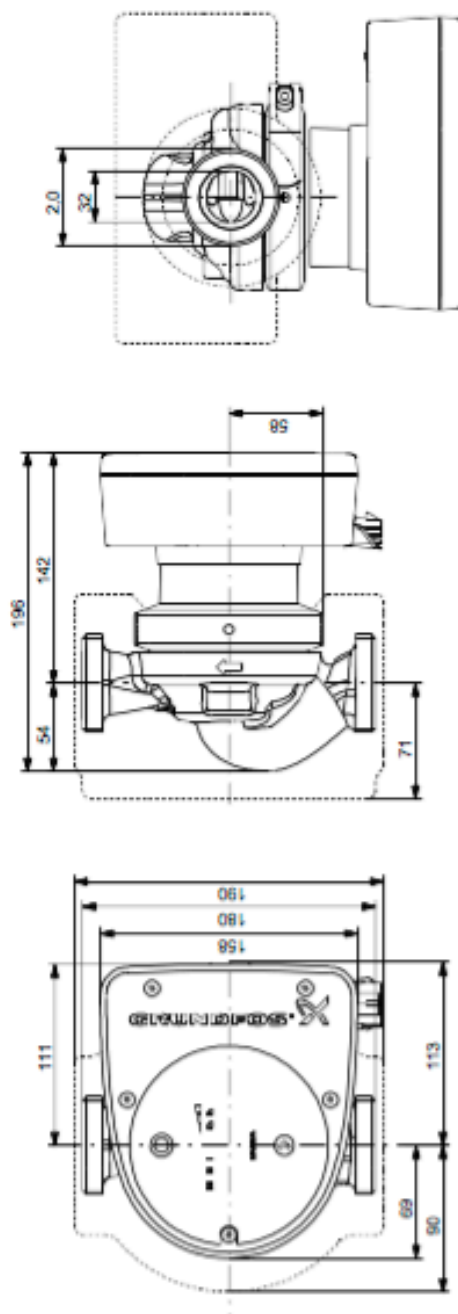
97924162 MAGNA1 32-40 60 Hz



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	MAGNA1 32-40
Číslo výrobku:	97924162
Pozice:	
EAN kód:	5710626492367
Cena:	Na vyžádání
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	2.93 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	4.21 m
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC
Model:	A
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubií přípojka:	G 2"
PN pro potrubií přípojku:	PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Voda
Rozsah teploty kapaliny:	-10 .. 110 °C
Teplota kapaliny:	20 °C
Hustota:	998.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	9 .. 73 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.59 A
Frekvence el. síť:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Štítek:	Grundfos Blueflux
Energet. účinnost (EEI):	0.22
Čistá hmotnost:	4.36 kg
Hrubá hmotnost:	4.78 kg
Převodní objem:	0.012 m³



97924162 MAGNA1 32-40 60 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

Čerpadlo 1:

Navrženo: **Magna 1 32 – 40**

Čerpadlo 2:

Navrženo: **UPS 25 – 100 180**

Čerpadlo 3:

Navrženo: **UPSD 40 – 100 F 250**

Čerpadlo 4:

Navrženo: **UPS 25 – 100 180**

Čerpadlo 5:

Navrženo: **UPS 25 – 70 130**

Čerpadlo 6:

Navrženo: **UPS 25 – 40 130**

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 22
Návrh dveřní clony

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

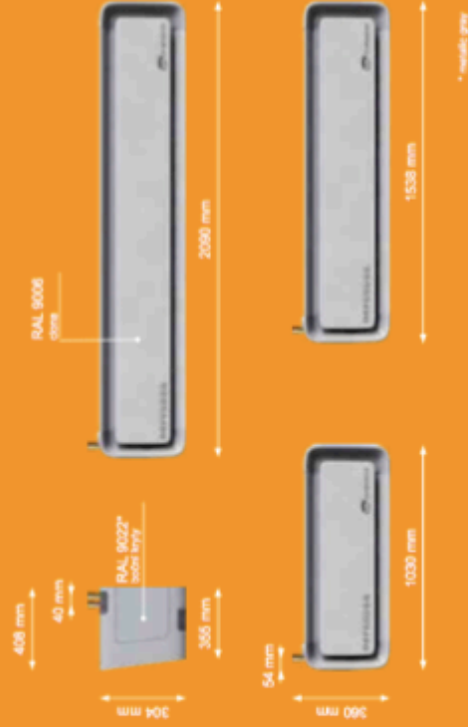
Ostrava 2015

TECHNICKÉ ÚDAJE

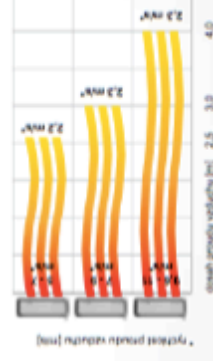
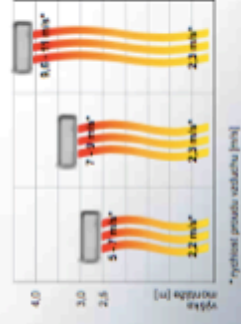
[illegible]

已於去年12月15日獲准，以該公司為附屬公司。

Údaje týkající se parametru práce zařízení DEFENDER v přípravě použití jako teplovy tepelného média lze získat na požádání. S ohledem na maximální tlak tepelného média, který činí 1,6 MPa, by měla instalace pro přívod tepelného média obsahovat ochranu proti náletu takového média nad povolenou hodnotu. Existuje možnost zavazování (zmrznutí) výměníku při poklesu teploty v místnosti pod 0°C a současně snížení teploty tepelného média.



PODPORA PROJEKTU
obeah proudů vdůchnu - výška montáže



VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 23

Návrh chladicího zařízení pro chladiřenské boxy

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh jednotky pro chladírenské boxy

Místnost č. 106 a 107

Objem chladicího boxu: $42,8 \text{ m}^3$

Pracovní teploty: $t_i = 5^\circ\text{C}$, $t_e = 35^\circ\text{C}$

Navržena chladicí jednotka MDB 135 NO161F

Místnost č. 117 a 118

Objem chladicího boxu: $13,3 \text{ m}^3$

Pracovní teploty: $t_i = 5^\circ\text{C}$, $t_e = 35^\circ\text{C}$

Navržena chladicí jednotka MDB 221 NO161F

Místnost č. 126 a 127

Objem chladicího boxu: $44,9 \text{ m}^3$

Pracovní teploty: $t_i = 5^\circ\text{C}$, $t_e = 35^\circ\text{C}$

Navržena chladicí jednotka MDB 135 TO161F

Místnost č. 134

Objem chladicího boxu: $22,7 \text{ m}^3$

Pracovní teploty: $t_i = 5^\circ\text{C}$, $t_e = 35^\circ\text{C}$

Navržena chladicí jednotka MDB 221 TO161F

Ceník - CHLADICÍ JEDNOTKY ZANOTTI DB-O

Na uvedené ceny je poskytována obchodní sleva, kontaktujte naše obchodní oddělení.

Dělená jednotka (split) horizontální - montáž na podlahu, systém s TEV



Typ chl. jednotky	Cena v Kč	Vnitřní objem boxu [m ³] *	
		t _i / t _e = 5 / 35 °C	t _i / t _e = 0 / 35 °C
R 404 A			
MDB 121 TO161F	50 470,-	9,1	7,6
MDB 123 TO161F	54 770,-	11,0	9,5
MDB 221 NO161F	65 650,-	19,0	16,0
MDB 221 TO161F	67 880,-	23,0	19,0
MDB 135 NO161F	73 710,-	43,0	35,0
MDB 135 TO161F	79 420,-	49,0	42,0
R 404 A			
		t _i / t _e = -20 / 35 °C	t _i / t _e = -25 / 35 °C
BDB 121 NO161F	55 340,-	3,6	2,3
BDB 121 TO161F	56 780,-	5,4	3,6
BDB 123 TO161F	60 740,-	9,0	5,7
BDB 221 NO161F	67 880,-	11,0	7,6
BDB 221 TO161F	75 090,-	15,0	9,8
BDB 135 NO161F	79 050,-	21,0	15,0
BDB 135 TO161F	81 990,-	27,0	18,0

* Vnitřní objem izolovaného boxu, tl. PUR izolace 75 mm pro CHB a 125 mm pro MB

Příslušenství a výbava za příplatek:

Oddělený ovládací panel je součástí každé jednotky.

Bez potrubí, délku a průměr potrubí navrhuje projektant.

Venkovní ("zimní") provedení jednotky

(kondenzační část bude v prostředí s teplotou pod 0°C)

modely 121 - 123 - 221 - 135

presostat

+ 3 210,-

electronic

+ 6 790,-

Ceny jsou uvedeny v Kč, EXW Lužec n/Vlt., bez DPH, dopravy a montáže.

Ceny jsou platné od 15.04.2013 do 30.09.2013.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 24

Návrh kondenzační jednotky

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh kondenzační jednotky pro chladiče VZT jednotky

Jednotka č.1

Potřebný výkon pro přímý výparník chlazení: 29,2 kW

Jednotka č.2

Potřebný výkon pro přímý výparník chlazení: 25 kW

Jednotka č.3

Potřebný výkon pro přímý výparník chlazení: 9 kW

Jednotka č.4

Potřebný výkon pro přímý výparník chlazení: 24,5 kW

Celkový potřebný výkon:

$$Q = 29,2 + 25 + 9 + 24,5 = 87,7 \text{ kW}$$

Navržena kondenzační jednotka F5MSDC 900AR3 s chladícím výkonem 90 kW.



TECHNICKÁ DATA

MODEL	VENKOVNÍ JEDNOTKA - VRH	FSMDC785AR3	FSMDCB50AR3	FSMDC900AR3	FSMDC960AR3	FSMDC1010AR3
CELKOVÝ CHLADICÍ VÝKON - Pdesign	kW	78,5	85,0	90,0	96,0	101,0
CELKOVÝ TOPNÝ VÝKON - Pdesign	kW	87,5	95,0	100,0	108,0	113,0
VÝKON CELÉHO MODULU	HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
TRÍDA ENERGETICKE ÚČINNOSTI EER / COP	A / A	A / A	A / A	A / A	A / A	A / A
EER	W / W	3,46	3,32	3,23	3,63	3,53
COP	W / W	3,95	3,84	3,75	4,08	3,97
JMENOVITÝ PŘÍKON - CHLAZENÍ / TOPENÍ	kW	22,63 / 22,14	25,60 / 24,69	27,80 / 26,66	26,40 / 26,44	28,60 / 28,41
MAX. PROUD	A * HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
NAPĚTÍ	V/Ph/Hz			380-415 / 3 / 50		
ROZMĚRY JEDNOTKY	VÝŠKA / ŠÍŘKA / HLUBKA	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
PŘEPRAVNÍ ROZMĚRY	VÝŠKA / ŠÍŘKA / HLUBKA	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
ČISTÁ HMOTNOST	kg	570	620	620	770	770
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU 1m	dB(A)		63			64
SILOVÝ PŘÍVOD	mm² * HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
KOMUNIKACE	mm² * HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
JISTĚNÍ - typ "C"	A * HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
	m³/hod / * HP	12+16	14+16	16+16	10+10+14	10+10+16
Ventilátor	TYP / POČET			AXIALNÍ / 4		
	MOTOR / KRYTÍ IP			DC motor / 23		
	Typ			Hermetic scroll - HITACHI		
KOMPRESOR	Počet kompresorů	6 (2 inverter + 4 ON/OFF)			7 (3 inverter + 4 ON/OFF)	
	Ochrana			OCHRANA PROTI PŘETÍŽENÍ		
	REGULACE VÝKONU			EXV + DC INVERTER		
	TYP			R 410 A		
	MNOŽSTVÍ PŘEDNAPL. CHLADIVA	12+15	15+15	15+15	10+10+15	
PŘÍPOJENÍ POTRUBÍ				Cu potrubí se sroubením		
	MAX. VZDÁLENOST			1000		
	MAX. PŘEVÝŠENÍ			70		
CHLADIVO	ROZMĚRY < 90m	KAPALINA mm/in	19,1 - 3/4"	19,1 - 3/4"	19,1 - 3/4"	19,1 - 3/4"
		PLYN mm/in	34,9 - 1-3/8"	34,9 - 1-3/8"	41,3 - 1-5/8"	41,3 - 1-5/8"
	ROZMĚRY ≥ 90m	KAPALINA mm/in	22,2 - 1-7/8"	22,2 - 7/8"	22,2 - 7/8"	22,2 - 7/8"
		PLYN mm/in	31,8 - 1-1/4"	38,1 - 1-1/2"	41,3 - 1-5/8"	41,3 - 1-5/8"
PRACOVNÍ TEPLOTNÍ OBLASTI (venkovní)	(CHLAZENÍ / TOPENÍ)	°C		-5 - 50 / -20 - 30		
PRACOVNÍ TEPLOTNÍ OBLASTI (vnitřní)	(CHLAZENÍ / TOPENÍ)	°C		16 - 32 / 16 - 32		

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 25

Funkční schéma vzduchotechnické jednotky

Student:

Bc. Karel Bajza

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

